EXPOSITION

DE

L'INDUSTRIE FRANÇAISE

ANNÉE 1844.

IMPRIMERIE DUCESSOIS, 55, QUAI DES AUGUSTINS.

EXPOSITION

DE

L'INDUSTRIE FRANÇAISE

ANNÉE 1844.

DESCRIPTION MÉTHODIQUE

ACCOMPAGNÉE

D'UN GRAND NOMBRE DE PLANCHES ET DE VIGNETTES

ET PRÉCÉDÉE

DU DISCOURS DE SA MAJESTÉ ET DE CELUI DE M. LE BARON THÉNARD,

de la Liste des Récompenses accordées à l'Industrie,

ET D'UN HISTORIQUE SUR LES EXPOSITIONS DE L'INDUSTRIE DEPUIS LEUR FONDATION

TEXTE PAR M. JULES BURAT

Ingénieur civil, ancien élève de l'École Polytechnique
rédacteur en chef du journal *Le Commerce*.

PUBLIÉE PAR M. CHALLAMEL

TOME I.

1re PARTIE. MÉTAUX. — 2me PARTIE. MACHINES. — 3me PARTIE. TISSUS.

CHALLAMEL, ÉDITEUR, 13, RUE DE LA HARPE.

Digitized by the Internet Archive
in 2019 with funding from
Getty Research Institute

https://archive.org/details/expositiondelind00bura

THE GETTY CENTER
LIBRARY

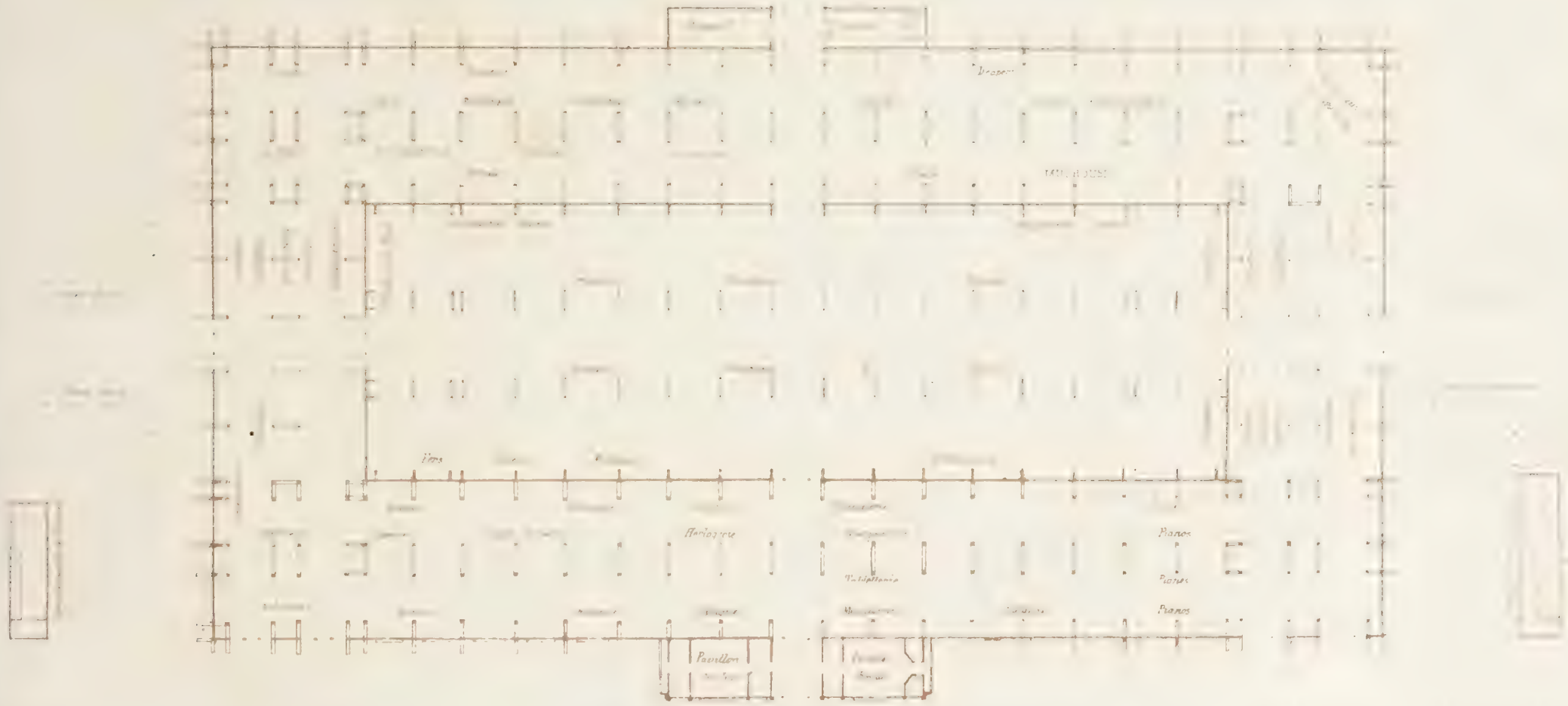
AU ROI

PROTECTEUR DES ARTS ET DE L'INDUSTRIE.

Son très-respectueux et très-fidèle sujet,

CHALLAMEL.

Cliché bitumineux par Michel. — Exposition de 1844



Challamel, éditeur, 4, rue de l'Abbaye-St-Germain.

Typogr. Ducessois. — Lith. Grégoire et Deneux.

PLAN ET ÉLÉVATION DU PALAIS DE L'INDUSTRIE

(CARRÉ MARIGNY, CHAMPS-ÉLYSÉES).

Dequenne fils, aciers, Sainte-Hélène (Nièvre).
Ruffié, aciers, Foix (Ariège).
Monmouceau, limes, Orléans.
Coulaux ainé et comp., quincaill., Molzheim (Bas-Rhin).
Charrière, coutellerie, Paris.

Machines.

Casalis, machines à vapeur, Saint-Quentin.
Philippe, machines à vapeur, Paris.
Pecqueur, machines à vapeur, Paris.
Saint-Pol et Sorel, galvanisation, Paris.
Thomas et Vallery, grenier mobile, Paris.
Desbassayns (comte de Richemont), ustensiles-outils, Paris.

Instruments de précision.

Berthoud, horlogerie, Argenteuil.
Breguet neveu et comp., horlogerie, Paris.
Martel, horlogerie, Paris.
Winnerl, horlogerie, Paris.
Benoît (A.) et comp., horlogerie, Versailles.
Pons de Paul, horlogerie, Saint-Nicolas-d'Aliermont (Seine-Inférieure).
Japy frères, horlog., Beaucourt (H.-Rhin).
Lerebours, optique, Paris.
Chevalier (Charles), optique, Paris.
Érard, pianos, Paris.
Pape, pianos, Paris.
Pleyel et comp., pianos, Paris.

Arts chimiques.

Mines de Bouxwiller (adm. des), prod. chim., Bouxwiller.
Bobée (veuve) et Lemire, prod. chim., Choisy-le-Roi.
Roard de clichy, prod. chim., Choisy-le-Roi.
Guimet (Jean-Baptiste), couleurs, Lyon.
De Milly, bougies stéariques, Paris.
Prieur-Appert, conserves alimentaires, Paris.
Discry, couleurs vitrifiables, Paris.

Beaux-Arts.

Auzoux, écorchés, Paris.
Biesta, Laboulaye et Comp., typographie, Paris.
Zuber (Jean) et Comp., pap peints, Rixheim (Haut-Rhin)
Rudolphi, bijouterie, Paris.
Jacod-Desmalter, ébénisterie, Paris.
Odiot, orfévrerie, Paris.
Thomire et Comp., bronzes d'art, Paris.

Poterie.

Utzschneider et compagnie, grès, Sarreguemines.
Leboeuf, Milliet et Comp., grès, Montereau (Seine-et-Marne).
De Talmours et Hurel, grès, Paris.
Bontemps-Lemoyne et Comp., vitraux, Choisy-le-Roi.
Saint-Gobain (manufacture royale de), glaces, Saint-Gobain.
Compagnie des manufactures de Saint-Quirin, Cirey et Monthermé, glaces, Paris.
Compagnie des cristalleries de Baccarat, cristaux, Baccarat.
Compagnie des cristalleries de Saint-Louis, cristaux, Saint-Louis.
Klinglin (baron de), cristaux, Wallérysthal (Meurthe).
Guinand, cristaux, Paris.

Arts divers.

Blanchet et Kléber, papeterie, Rives (Isère).
Canson frères, papeterie, Vidalon.
Delaplace, papeterie, Jean-d'Heures.
Durandeau, Lacombe et Comp., papeterie, Lacourade.
Lacroix frères, papeterie, Angoulême.
Société anonyme du Marais, papeterie, au Marais (Seine-et-Marne).
Amoros (le colonel), gymnastique, Paris
Valerius, bandages, biberons, Paris.
Lafond, bandages, biberons, Paris.
Flamet jeune, bandages, biberons, Paris.
Breton (Mme), bandages, biberons, Paris.

MÉDAILLES D'OR.

Tissus.

Blanchon, Saint-Julien (Ardèche).
Meynard fils, Valréas (Vaucluse).
Meauzé-Cartier et Comp., Tours.
Eymard (Paul) et Comp., Lyon.
Girard neveu, Lyon.
Heckel aîné, Lyon.
Teillard, Lyon.
Bonnet, Lyon.
Cinier (Claude), Lyon.
Cocheteux (Florentin), Paris.
Dauphinot-Pérard, Isles-sur-Suippes (Marne).
Laurent (Henri) et fils, Amiens.
Germain-Thibaut et Chabert, Paris.
Schmaltz et Thibert, Metz.
Lefebvre-Ducatteau (Mme veuve) et Soyer-Vasseur, Lille.
Robichon et Comp., Saint-Étienne.
Balay (Jules), Saint-Étienne.
Ternynck frères, Roubaix.
Houlès père et fils, Mazamet (Tarn).
Lauret frères, Ganges (Hérault).
Godefroy (Léon), Puteaux (Seine).
Flaissier frères, Nîmes.
Durécu (Armand) et Comp., Elbeuf.
Dumor-Masson, Elbeuf.
Chennevière (Delphis), Louviers.
Charvet (J.-P.), Elbeuf.
Castel (Émile), Aubusson.
Beuck et Comp., Bülh (Haut-Rhin).
Berthérand-Futaine et Comp., Reims.
Aroux (Félix), Elbeuf.
Arnaud, Lyon.
Roussy, Lyon.
Schlumberger jeune et Comp., Thann, (Haut-Rhin).
Tranchart-Froment, la Neuville-lès-Wasigny (Ardennes).
Rousselet (Antoine), Sedan.
Renard (Adolphe), Sedan.
Pimont aîné, Rouen.
Morin et Comp., Dieu-le-Fit (Drôme)
Lehoult et Comp., Saint-Quentin (Aisne).
Scrive-Labbe et Scrive (Édouard), Lille.
Picquot Deschamps, Rouen.
Malo Dickson et Comp., Coudekerque-Branche-lès-Dunkerque (Nord).
Lelièvre et Comp., Cambrai.
Hofer et Comp., Kayserberg (Haut-Rhin).
Graux, Juvincourt et Damary, (Aisne).
Godin aîné, Châtillon-sur-Seine (Côte-d'Or).
Société pour la fabrication des fils et tissus de lin et de chanvre, Amiens (Somme).
Duché aîné et Comp., Paris.
Devèse fils et Comp., Nîmes.
Aigoin-Delarbre, Ganges (Hérault).

Métaux.

Christofle et Comp., Paris.
Massenet-Gerin et Jackson frères, Saint-Étienne (Loire).
Pallu et Comp., Pontgibaud (Puy-de-Dôme).
Société des Ardoisières d'Angers, Angers.
Serret, Lelièvre et Comp., Denain (Nord).
Samson, Paris.
Thomas et Laurent, Paris.
D'Andelarre et de Lisa, Treveray (Meuse).
André, au Val-d'Osne (Haute-Marne).
Boigues et Comp., Garchisy-Fourchambault, (Nièvre).
Bongueret, Couvreux, Landel et Comp., Châtillon-sur-Seine (Côte-d'Or).
Dietrich (veuve de) et fils, Niederbronn (Bas-Rhin).
Duverger, Paris.
Forges de Decazeville, Decazeville (Aveyron).
Géruzet, Bagnères-de-Bigorre (Hautes-Pyrénées).
Japy frères, Beaucourt (Haut-Rhin).

Machines.

Gache, Nantes.
Farcot, Paris.
Durenne, Paris.
Decoster, Paris.
Cavé, Paris.
Calla, Paris.
Thonnelier, père, Paris.
Thénard, Abzac (Gironde).
Schwilgué, Strasbourg.
Meyer, et Comp., Mulhouse.
Lemaitre, la Chapelle-Saint-Denis.
Schneider frères, au Creuzot.
Pihet, Paris.
Mulot père et fils, Epinay (Seine).
Miroude, Rouen.
Mazeline frères, Graville (Seine-Inférieure)

Instruments de précision.

Robert (Henri), Paris.
Raoux, Paris.
François, Paris.
Buron, Paris.
Cavaillé-Coll, père et fils, Paris
Baunner, Paris.
Boisselot et fils, Marseille.
Vuillaume, à Paris.

Lepaute (Henri), Paris.
Kriegelstein et Charles Plantade, Paris.
Herz (Henri), Paris.
Girard (le chevalier Philippe de), Paris
Garnier, Paris.
Wolfel et Laurent, Paris.
Wagner, Paris.
Delvigne, Paris.

Arts chimiques.

Lefebvre (Th.) et comp., aux Moulins-lès-Lille (Nord)
Lagier, Avignon.
Kuhlmann frères, Loos-lès-Lille.
Duvoir-Leblanc, Paris.
Dumont, Paris.
Boutarel frères, Chalamel et Monier, Paris.
Balard, Montpellier.
Alcan, Paris.
Mouchot frères, au petit Montrouge.
Leveille, Rouen.
Derosne et Cail, Paris.

Beaux-Arts.

Lemercier, lithographie, Paris.
Legrand (Marcelin), typographie, Paris.
Froment-Meurice, Paris.
Morel et comp., Paris.
Lebrun, orfévrerie, Paris.
Eck-Durand, bronzes, Paris.
Grohe frères, ébénisterie, Paris.
Best, Leloir et comp., Paris.
Couder, dessins de fabrique, Paris.
Delicourt, papiers peints, Paris.

Poterie.

Hutter et comp., Rive-de-Gier (Loire).
Rousseau, Paris.
Bougon et Chalot, Paris.

Arts divers.

Peltereau fr., cuirs et peaux, Château-Renault (Indre-et-Loire).
Baudoin frères, toiles cirées, Paris.
G. Callaud-Belisle, papiers, Maumont (Charente).
Delbut et comp., cuirs, Saint-Germain-en-Laye (Seine-et-Oise).

RAPPEL DE MEDAILLES D'ARGENT.

Tissus.

Monnot Leroy, laines, Pontru (Aisne).
Maitre (Joseph) laines, la Vilotte (Côte-d'Or).
Auberge, laines, Malassise (Seine-et-Marne)
Sellière (Ernest) et comp, coton filé, Senonne (Vosges).
Tesse-Petit, coton filé, Lille.
Koechlin-Dolfus et frères, coton filé, Mulhouse.
Ponyer-Hellouin, coton filé, Rouen.
Plataret, coton filé, Paris.
Michelez fils aîné, coton filé, Paris.
Goupille et Verdier, toiles Fresnay, (Sarthe).
Joubert, Bonnaire et comp., toiles, Angers.
Saint-Marc, Porteu et Tetiot, toiles, Rennes.
Fouquet aîné, châles, Paris.
Debras, châles, Paris.
Gagnon et Culhat, châles, Paris.
Simon et Nourtier, châles, Paris.
Chambellan, châles, Paris.
Damiron frères et comp., châles, Lyon
Colondre et Gevaudan, châles, Nîmes.
Faure (Ernest), soies, Saillans (Drôme).
Carrière (Ferdinand), soies, Saint-André-de-Valborgne (Gard).
Reidon, soies, Saint-Jean-de-Valaisque (Gard).
Bruguière et Boucoiran, soies, Nîmes.
Croco (François), tissus, Paris.
Benoist-Malot et comp., tissus, Reims.
Buffet-Perin oncle et neveu, tissus, Reims.
Leclerc-Allart et fils, tissus, Reims.
Fevez-Destré et comp., tissus, Amiens.
Frasez, tissus, Roubaix.
Charvet (Henri), tissus, Lille.
Savoie (Firmin), tissus, Lyon.
Fournel (Victor), tissus, Lyon.
Dhombres et comp., tissus, Nîmes.
Puget (Antoine), tissus, Nîmes.
Gaidan frères, tissus, Nîmes.
Jourdan (Claude) et fils, tissus, Nîmes.
Daudet jeune et Ardouin Daudet, tissus, Nîmes.
Chabaud (Auguste), tissus, Nîmes.
Coumert, Carreton et Chardonnaud, tissus, Nîmes.
Martin et comp., tissus, Saint-Étienne.
Grangier frères, tissus, Saint-Chamont.
Debary-Merian, tissus, Guebwiller (Haut-Rhin).
Delacour, tissus, Paris.
Leroy Picard, draperie, Sedan.
Marius-Paret, draperie, Sedan.
Ribouleau, draperie, Louviers.
Marcel (Louis), draperie, Louviers.
Barbier (Victor), draperie, Elbeuf.
Fouré (Charles), draperie, Elbeuf.
Delarue (Augustin), draperie, Elbeuf.
Sevaistre aîné et Legris, draperie, Elbeuf.
Ferguson (Pierre), draperie, Bonchamp
Duforestel-Lefebvre, draperie, Rouen.
Vaussard fils, draperie, Notre-Dame-de-Bondeville.
Kayser et comp., tissus de coton, Ste-Marie-aux-Mines.
Webert (Vve Laurent), et comp., tissus de coton, Mulhouse.
Bloch frères, tissus de coton, Sainte-Marie-aux-Mines.
Caignard, tissus de coton, Rouen.
Sourd frères, laine peignée, Tenay.
Vulliamy, laine peignée, Nonancourt (Eure).
Gaigneau frères, laine peignée, Essonnes (Seine-et-Oise).
Lachapelle et Levarlet, laine cardée, Reims.
Dubois, laine cardée, Louviers.
Possot, filature de cachemire, Paris.
Mouisse et comp., draps-feutre, Limoux (Aude).
Sompairac aîné, draps-feutre. Cennes-Monestiès (Aude).
Gabert frères, draps-feutre, Vienne.
Poupinel jeune, couvertures en laine, Paris.
Meynard cadet, bonneterie, Nîmes
Valentin-Féau-Béchard, bonneterie, Orléans.
Trofry-Latouche, bonneterie, Paris
Lombard jeune, bonneterie, Nîmes
Paris frères, tapis, Paris.
D'Ocagne, dentelles, Alençon.
Falcon (Th.), dentelles, au Puy (Haute-Loire).
Couderc et Soucaret fils, gazes pour blutoirs, Montauban.

Métaux.

Hachette, émail, Paris.
Marsat fils, fer, Angoulême.
Budy, fer, Paris.
Debergue, Desfrièches et Gilottin, peignes à tisser, Lisieux (Calvados).
Larabure, zinc, Paris.
Mignard, Bellinge et fils, cordes de mus, Belleville.
Delage et Laroche puîné, toiles métall., Angoulême.
Saint-Paul (veuve et fils), tamis métall., Paris.
Perot et Poitevin, cardes, peignes, etc., Liancourt (Oise).
Malmazet aîné, cardes, peignes, etc., Lille.
Marsat fils, fonderies, Angoulême.
Budy, fonderies, Paris.
Paignon (Charles), fonderies, Bezy (Nièvre).
Lamarque et Comp., fonderie Saint-Paul-de-Darat (Nièvre).
Miélot aîné, limes, Brevannes (Haute-Marne).
Gerard, limes, Belleville.
Schmidt, acier, Belleville.
Chamouton, enclumes et soufflets, Paris.
Pot-de-Fer, enclumes et soufflets, Nevers.
Sabatier, coutellerie, Paris.
Bost-mambrun et neveu, coutell. Saint-Remy près Thiers (Puy-de-Dôme).
Gillet, coutellerie, Paris.
Clerc-Sirhenri, coutellerie, Paris.
Languedocq, coutellerie, Paris.

Machines.

Hugues, instrum. arat., Bordeaux.
Nilus, machines, au Hâvre.
Guérin et comp, pompes à incendie, Paris.
Baboneau, machines à vapeur, Nantes.
Raffin (de) et comp., instrum. arat., la Pique (Nièvre).
Andre (Jean), instrum. arat., au château de Selve (Gironde).
Payn et Mme veuve Benoit, pressoirs, Troyes
Hermann, machines, Paris.
Gaveaux, presses d'imprimerie, Paris.

Instruments de précision.

Lepage Mortier, armes à feu, Paris.
Jacob, horlog., Saint-Nicolas d'Aliermont (Seine-Inférieure).
Leroy (Louis-Charles), horlogerie, Paris
Brocot, horlogerie, Paris.
Reymondon, mesures diverses, Paris.

Chanot, instrum. de musique, Paris.
Legey, instrum. de mathématiques, Paris.
Picquet, cartes géograph., Paris.
Andriveau Goujon, cartes géograph. Paris.

Arts chimiques.

Tresca, bougies stéariques, Paris.
Raybaud, savons de résine, Paris.
Bertrand et Feydeau, conserves alim., Nantes.
Estivant fils aîné, colle forte, Givet (Ardennes).
Estivant-Donau, colle forte, Givet (Ardennes).
Oger, savons, Paris.
Sichel-Javal, savons, Paris.
Jullien (veuve André), clarificat. des vins. Paris.
Yumury (comte de), sel raffiné, Dieuze.
Delacretaz, prod. chim., Graville (Seine-Inférieure).
Cournerie et comp., prod. chim., Cherbourg.
Leroux, prod. chim., Vitry-le-Français.
Gobert, couleurs, Paris.
Lefranc frères, couleurs, Paris.
Milori, couleurs, Paris.
Panier et Paillard, couleurs, Paris.
Colcomb-Bourgeois, couleurs, Paris.
Caron (Ch.-Louis), blanchim. d'étoff., Beauvais (Oise).
Vétillard père et fils, blanchim. d'étoffes, Pontlieu (Sarthe).
Menier et comp., chocolats, etc., Paris.
Soehnée frères, vernis, Paris.
Lemare (Mme veuve), appareils culinaires, Paris.

Beaux-Arts.

Fraisse aîné, marbres, Perpignan.
Dupont, pierres lithograph., Paris.
Laurent et de Berny, typog., Paris.
Aubanel (Laurent), typog., Avignon.
Gavard, libr., Paris.
Dubochet, libr., Paris.
Curmer, libr., Paris.
Lacrampe et comp., imprim., Paris.
Paul Dupont, imprim., Paris.
Desrosiers, imprim., Moulins (Allier).
Fischer père et fils, ébén., Paris.
Jolly, ébén., Paris.
Bellangé, ébén., Paris.
Bon (Adolphe), bijout. fausse, Paris.
Marion Bourguignon, bijout. fausse, Paris
Durand, orfév., Paris.
Aucoc, orfévr., Paris.
Lenglet et Turquet, orfévr , Paris.
Parquin, orfévr., Paris.
Pechiney aîné, orfévr., Paris.
Villemsens, bronzes d'art, Paris.
Huret, bronzes d'art, Paris.
Lenseigne, bronzes d'art, Paris.
Marsaux, estampage, Paris.
Lecocq et comp., estampage, Paris.
Dupont (Auguste), lithogr., Périgueux (Dordogne).
Cattier, lithogr., Paris.
Thierry frères, lithogr., Paris.
Simon fils (Émile), lithogr., Strasbourg.
Feldtrappe frères, grav., Paris.
Simier, rel., Paris.
Koehler, rel., Paris.

Poterie.

Johnston et comp., grès, Bordeaux.
Burgun, Valter, Berger et comp., verrerie, Gœtzenbruck (Moselle).

Arts divers.

Poinsot, chapeaux de dames, Paris.
Durieux, filigr., Belleville.
Laroche frères, du Martinet, papet., au Martinet (Charente).

MÉDAILLES D'ARGENT.

Tissus.

Dervaux (Alexandre), Roubaix.
De Montagnac, Sedan.
Touzé, Elbeuf.
Flamant, Elbeuf.
Mieg (Mathieu) et fils, Mulhouse.
Kunzer, Bischwiller (Bas-Rhin).
Monborgne fils et Leroy, Mouy (Oise).
Lenormand, Vire (Calvados).
Hazard père, Orléans.
Garrisson et neveu, Montauban (Tarn-et-Garonne).
Cormouls, Mazamet (Tarn).
Vitalis frères, Lodève (Hérault).
Vernazobres jeune et comp., Bédarieux (Hérault).
Fourcade frères, Chinian (Hérault).
Roger (Bernard) aîné, Lastours, près Carcassonne (Aude).
Fouard et Blanq, Nay (Basses-Pyrénées).
Schlumberger et Hofer, Ribeauvillé (Haut-Rhin).
Courmont, Wazemmes-lès-Lille (Nord).
Delamarre-Deboutteville, Fontaine-Le-bourg (Seine-Inférieure).
Masson aîné, Roanne (Loire).
Lambert, Blanchard et comp., Paris.
Sabran et G. Jessé, Paris.
Adolphe et Benner, Mulhouse.
Gaudray-Loisiel, Rouen.
Croutelle neveu, Reims.
Patriau, Reims.
Fortel et Larbre, Reims.
Caillet-Franqueville, Bazancourt (Marne).
Lagache (Julien), Roubaix.
Defrenne (Paul), Roubaix.
Berly et comp., Amiens.
Debuchy (Daniel), Turcoing.
Grimonprez (E.) et comp., Roubaix.
Claro, Lille.
Screpel-Lefebvre, Roubaix.
Screpel-Roussel, Roubaix.
Roussel-Dazin, Roubaix.
Réquillart-Screpel, Roubaix.
Delfosse et Motte, Roubaix.
Prus-Grimonprez, Roubaix.
Defontaine (E.), Lille.
Fey-Martin et comp., Tours.
Chardon, Nîmes.
Jourdain (Xavier), Altkirch (Haut-Rhin).
Legrand, Rouen.
Pouyer-Quertier et Palier, Fleury-sur-Andelle (Eure).
Pellouin et Bobé, Rouen.
Mohler, Obernay (Bas-Rhin).
Chatain fils, Rouen.
Tricot jeune, Rouen.
Raffin père et fils, Roanne (Loire).
Bureau jeune, Nantes.
Fion, Tarare (Rhône).
Daudville, Saint-Quentin (Aisne).
Jacquemin et Huet jeune, Saint-Quentin (Aisne).
Gimbert, Paris.
Estragnat fils aîné, Tarare (Rhône)
Buffault, Truchon et Devy, Paris.
Blech, Steinbach et Mantz, Mulhouse.
Hofer (Josué), Mulhouse.
Bataille (Pierre), Rouen.
Stackler, Saint-Aubin, près Nantes.
Daliphard et Dessaint, Radepont (Eure).
Guérin jeune et Comp., Paris.
Wibeaux Florin, Roubaix.
Comp. pour la filature du chanvre, Alençon.
Chérot aîné et Comp., Nantes.
Dupasseur, à Rouen.
Bresson, Paris.
Caillé, Caternaut, Mareau et Matignon, Mortagne (Orne).
Lainé-Laroche, Angers.
Malivoire et Comp., Liancourt (Oise)
Bégué, Pau (Basses-Pyrénées).
Lefournier-Lamotte et fils et Dufay, Condé-sur-Noireau (Calvados).
Vétillard et fils, Pontlieu (Sarthe).
Lemaitre-Demeestère, Halluin (Nord).
Mahieu Delangre, Armentières (Nord).
Rousseau père et fils, Fresnay (Sarthe).
Bance, Mortagne (Orne).
Trudelles frères et Leclerc, Angers.
Taillandier, Évreux.
Bouchu, Longuay (Haute-Marne).
Terrasson de Montleau, Sainte-Estèphe (Charente).
Portal de Moux, Conques (Aude).
Beauvais, Gastins (Seine-et-Marne).
Guenebaut (François)-Delaperrière, Puiseuil-la-Ville (Côte-d'Or).
Durand (Constant)-Morbert, Maison-Rouge (Seine-et-Marne).
Portal et fils, Montauban (Tarn-et-Garonne).
Griolet et fils, Sommières (Gard).
Chéguillaume et Comp., Cugand (Vendée).
Léger-Francolin, Patay (Loiret).
Prat aîné, Oloron (Basses-Pyrénées).
Dobler et fils, Tenay (Ain).
Carlos-Florin, Roubaix.
Risler, Schwartz et Comp , Mulhouse.
Laroque frères et fils et Jacquemet, Bordeaux.
Oriolle fils, Angers.
Constant et fils, Nîmes.
Brunet, Paris.
Barbé, Proyart et Bosquet, Paris.
Boas frères, Paris.
Gouré jeune et Grandjean, Paris.
Champion (Charles) et Gérard, Paris.

Pagès, Bein et Comp., Lyon.
Jarrin et Trotton, Lyon.
Prade-Foulc, Nîmes.
Fabre et Bigot, Nîmes.
Jourdan et Comp., Paris.
Bourcier (Jules), Lyon.
Delacour et fils, Lyon.
Hamelin, aux Andelys (Eure).
Lapierre et fils, Vallevaugue (Gard).
Roussy (Casimir), Ganges (Hérault).
Millet et Robinet, Poitiers et la Cataudière.
Soubeyrand, Saint-Jean-du-Gard.
Verzier, Bonnart et Comp., Lyon.
Balleydier, Repiquet et Silvent, Lyon
Chastel et Rivoire, Lyon.
Chavent (André) et Comp., Lyon.
Daudet-Queirety, Nîmes.
Bon, Lyon.
Martinon, Lyon.
Videcoq et Simon, Alençon.
Mercier (baron), Alençon,
Leboulanger, Bayeux.
Violard, Courcelles (Calvados).
Doguin fils, Lyon.
Herbelot fils et Genet-Dufay, Calais.
Linard, Paris.
Wisnick, Domaire et Armonville, Paris.
Barallon, Saint-Étienne.
Passerat fils et Comp., Saint-Étienne.
Teyter aîné et Comp., Saint-Étienne.
Vucher, Reynier et Perrier, Lyon.
Fornier, Janin et Falsan, Lyon.
Bellat, Aubusson.
Roussel, Réquillart et Choqueel, Turcoing.
Lecun et Comp., Nîmes.
Sallandrouze (J.-J.), Aubusson.
Barthe et Plichon, Sarreguemines.
Nanot et Comp , Sarreguemines,
Brisson frères et Comp., Lyon.
Ruel (veuve) et fils et Dumas, Quissac (Gard).
Annat aîné et Coulomb, au Vigan.
Guibout Paris.
Capron fils, Darnetal (Seine-Inférieure).

Métaux.

Chameroy et Comp., Paris.
Favrel, Paris.
Luynes (duc de), Paris.
Laporte, Paris.
Viguié et Comp., Paris.
Japy (Louis), Berne, commune de Seloncourt (Doubs).
Migeon et fils, Morvillars (Haut-Rhin).
Mongin, Paris.
Mercier-Blanchard, Paris.
Gautier, Paris.
Maillard-Salin (Jacques), Valentigny (Doubs).
Peugeot aîné et Jackson frères, Hérimoncourt (Doubs).
Malespine, Saint-Étienne (Loire).
Desserres et Comp., Saverdun (Ariège).
Granjon et Comp., Lyon.
Gourju (Alphonse), Beaupertuis (Isère).
Lemoine, Corbelin (Nièvre).
Falatieu jeune (Joseph-Louis), au Pont-du-Bois (Haute-Saône).
Vantillard, Laigle (Orne).
Boucher, Paris.
Capitain et Comp., Abainville (Meuse).
Mather et Comp., Toulouse.
Estivant frères, Givet (Ardennes).
Tantenstein et Cordel, Paris.
Delcambre, Paris.
Silbermann, Strasbourg.
Bethune et Plon, Paris.
David, au Hâvre.
Hildebrand, Semonse (Vosges).
Voruz, Nantes.
Morel frères, Charleville (Ardennes).
Pinart frères, Marquise (Pas-de-Calais).
Vivaux frères, Dammarie (Meuse).
Raffin (de) et Comp., Lapique (Nièvre).
Gignoux et Comp., Cuzorn (Lot-et-Garonne).
Grenouillet, Luzarches et Desvoyes, Vierzon-Village (Cher).
Framont (Comp. des forges de), Framont (Vosges).
Charrière, Allevard (Isère).
Perrot et Malbec, Paris.
Naylies et Comp., la Ferté-sous-Jouarre.
Geuvin-Bouchon et Comp., la Ferté-sous-Jouarre.
Ardoisières de Rimogne (Soc. anon. des), Rimogne (Ardennes).
Leroy de Laferte et Comp., Paris.
Layerle-Capel, Toulouse (Haute-Garonne).
Landeau-Noyers et Comp., Sable (Sarthe).
Tarride fils et Comp., Toulouse.
Théret, Paris.
Contzen (Alex.), Paris
Collas et Barbedienne, Paris.
Séguin, Paris.
Berthier, au nom de la mais. de détent. de Poissy, Poissy.
Gilbert et Comp., Givet (Ardennes).
Desprez-Guyot, Paris.
Gandillot et Comp., fers creux, Paris.

Machines.

Dutartre, presses, Paris.
Normand, presses, Paris.
Bérendorf, machines, Paris.
Feldtrappe frères, cyl. pour impress. de tissu, Paris.
Huguenin et Ducommun, mach. à filer, Mulhouse (Haut-Rhin).
Papavoine et Chatel, mach. à filer, Rouen.
Peugeot (Constant) et Comp., mach. à filer, la Roche.
Grunn, mach. à filer Guebwiller (Haut-Rhin).
Mercier (Achille), mach. à filer, Louviers.
Bruneau, mach. à filer, Rhetel (Ardennes).
Neville et Comp., construct. civil., Paris.
Borrel, construct. civ., Toulouse.
Lagarnoy, machines-outils, Paris.
Laignel, machines à vapeur, Paris.
Chaussenot aîné, machines à vapeur, Paris.
Huck, féculerie, Paris.
Tamizier, machines à vapeur, Paris.
Carillon, machines à vapeur, Paris.
Tresel, machines à vapeur, Saint-Quentin (Aisne).
Gallafent, machines à vapeur, Paris.
Bourdon, machines à vapeur, Paris.
Varrall, Middleton et Elwell, mach. à vapeur, Paris
Antiq, machines à vapeur, Paris.
Renard, machines-outils, Paris.
Société anon. de construct. mécan., machines, Strasbourg.
Mariotte, machines, Paris.
Benoit frères, machines, Montpellier.
Lacroix fils, machines, Rouen.
Turck (Amédée), instrum. arat., Sainte-Geneviève (Manche).
Trochu, instrum. arat., Lyon.
Le Bachellé, instrum. arat., Paris.
de Lentilhac aîné, instrum. arat. Sallegourde (Dordogne).
École d'agric. de Rennes, instrum. agric. Rennes.
Rosé et Comp., instrum. agric., Paris.
Cambray père, instrum. agric., Paris.
Mothes frères et Comp., instrum. agric., Bordeaux.
Fumière (Victor), cardes, peignes, etc., Rouen.
Jacquin, métiers à tisser, Troyes.
Dioudonnat et Hautin, métiers à tisser, Paris.
Deshays, métiers à tisser, Paris.
Fontaine, moteur hydraul., Chartres.
Degousée, outils de sondage, Paris.
Nillus, machines à vapeur, le Hâvre.
Huber, mach. hydraul., Paris.

Instruments de précision.

Brosse, Bordeaux.
Callaud, Paris.
Peupin, Paris.
Rieussec, Saint-Mandé.
Delépine, Paris.
Gourdin, Mayet (Sarthe).
Wagner (Henri-Bernard), Paris.
Verité, Beauvais (Oise).
Beucler (J.-J.), fils, Besançon.
Rodanet, Rochefort.
Vincenti et Comp., Montbéliard (Doubs)
Berrolla frères, Paris.
Baromé-Delepine, Dieppe.
Houdin, Paris.
Robert-Houdin, Paris.
Vallet, Paris.
Bassely, Paris.
Montandon frères, Paris.
Alcard et Budicom, au Petit-Quevilly (Seine Inférieure).
Bunten, Paris.
Deleuil, Paris.
Soleil, Paris.
Schwartz, instrum. de marine, Paris.
Lecomte et Bianchi, instrum. de précis., Paris.
Ruhmkorff, instrum. de précis., Paris.
Neuber, d°, Paris.
Soufleto, pianos, Paris.
Gaidon jeune, pianos, Paris.
Hatzenbuhler, pianos, Paris.
Mercier, pianos, Paris

Shoen, pianos, Paris.
Bernardel, violons, Paris.
Rambaux, violons, Paris.
Domény, harpes, Paris.
Guichard aîné, instrum. à vent, Paris.
Tulou, instrum. à vent, Paris.
Saxe et Comp., instrum. à vent, Paris.
Girard et Comp., orgues, Paris,
Geisler, instrum. de mus.
Rodhen, instrum. de mus.
Bernard (Albert), arqueb., Paris.
Bernard (Léopold), arqueb., Paris.
Gastinne-Renette, arqueb., Paris.
Béringer, arqueb., Paris.
Gauvain, arqueb., Paris.
Roche, arqueb., Paris.
Charpentier fils, grosses balances, Paris.
Parent, grosses balances, Paris.
Lasseron et Legrand, grosses balances, Niort (Deux-Sèvres).
Georges père et fils, grosses balances, Paris.
Béranger et Comp., grosses balances, Lyon.
Sagnier (Louis) et Comp., instrum. de pesage, Montpellier.

Produits chimiques.

Houzeau et Velly, Reims.
Delondre (Auguste), Nogent-sur-Marne.
Cartier, Nantes et Pontoise.
Poisat oncle et Comp., la Folie-Nanterre.
Fouché-Lepelletier et Laming, Javel.
Maire (Ch.), Strasbourg.
Ducoudré, Saint-Maur.
Bergeron fils et Couput, Grenelle et Vaugirard.
Robert de Massy, Saint-Quentin (Aisne).
Marsais, Saint-Étienne.
Kestner père et fils, Thann (Haut-Rhin).
Maletra et fils, au Petit-Quevilly (Seine-Inférieure).
Delacretaz, Fourcade et Comp., Vaugirard.
Boquillon, galvanoplast., Paris.
Breuzin, lampes, Paris.
Rouen, lampes, Paris.
Robert, lampes, Paris.
Chaussenot jeune, calorifères, Paris.
Duvoir (René), calorifères, Paris.
Laury, calorifères, Paris.
Selligue, calorifères, Batignolles.
Grenet fils, gélatine, Rouen.
Magnin, pâtes et farines, Clermont-Ferrand.
Martin, pâtes et farines, Paris.
Harly Perraud, raffin. de sucre, Grande-Villette.
Saint-Étienne et fils, fécules, Paris.
Fouschard (Gust. et Jos.), fécules, Neuilly (Seine).
Rousseau, vin mousseux, Épernay.
Cambacérès, engrais, Paris.
Méro, huiles essent., Grasse (Var).
Peyre et Rocher, appar. cul., Nantes.
Grouvelle, id., Paris.
Guyon frères, id., Dôle.
Rogeat frères, id., Lyon,
Dubrunfaut, distil., Bercy, près Paris.
Meissonnier, mat. tinctoriales, Paris.
Pétard (Charles), id., Paris.
Guinon, matières tinctoriales, la Guillotière (Lyon).
Huillard aîné, couleurs, Paris.
Descat, mat. tinctoriales, Lille.
Dupré, capsules à bouteilles, la Brèche-d'Arcueil (Seine).
Moret, pétrins, Paris.
Savaresse-Sara, capsules pour bouteilles, Paris.

Beaux-Arts.

Dafrique, bijouterie, Paris.
Paul et fr., id., Paris.
Payen jeune et Comp., id., Paris.
Paris, id., Paris.
Mourey, id., Paris.
Charles. id., Paris.
Lelong, id., Paris.
Granger, id., Paris.
Houdaille, id., Paris.
Bon et Pirlot, id., Paris.
Constant-Valès et Lelong, id., Paris.
Truchy, id., Paris.
Barbaroux de Mégy, id., Paris.
Boeuf et Garandy, id., Marseille.
Mayer, orfévrerie, Paris.
Balaine, id., Paris.
Gandais, id., Paris.
Veyrat et fils, id., Paris.
Trioullier, id., Paris.
Quesnel et Comp., bronzes, Paris.
Paillard, bronzes, Paris.
Lacarrière, bronzes, Paris.
Gagneau frères, bronzes, Paris.
Fugère, cuivre estampé, Paris.
Le Paul, serrur., Paris.
Bricard et Gauthier, id., Paris.
Meynard et fils aîné, ébén., Paris.
Durand fils, id., Paris.
Lemarchand, id., Paris.
Fourdinois et Fossey, id., Paris.
Clavel, id., Paris.
Royer fils et Charmois, id., Paris.
Wasmus jeune, id., Paris.
Lund, id., Paris.
Osmont, id., Paris.
Marcelin, id., Paris.
Niédrée, reliure, Paris.
Barre, grav., Paris.
Buignier, grav., Paris.
Koeppelin, lithographie, Paris.
Barbat (Thomas), id., Châlons-sur-Marne.
Formentin (Melle), id., Paris.
Engelmann et Graf, id., Paris.
Vincent, moulage à la gélatine, Paris.
Wallet-Huber, sculpture en carton-pierre, Paris.
Romagnesi aîné, id., Paris.
Laurent et Comp., cadres, moulures, etc., Paris
Chabrié et Neuburger, cadres, moul, etc., Paris.
Chebaux, dessins de fabrique, Paris.

Poteries.

Pétry et Ronsse, porcel., Paris.
Pichenot, faïence, Paris.
Virebent frères, terre cuite, Paris.
Fouques-Arnoux et Comp., porcel., Saint-Gaudens, (Haute-Garonne).
Fiolet, pipes, Saint-Omer.
Honoré, porcel., Paris.
Mansard, faïence, Voisin-Lieu (Oise).
Alluaud aîné, porcelaines, Limoges (Haute-Vienne).
Colville, coul. vitrif., Paris.
Binet, coul. vitrif., Paris.
Pochet-Deroche, verrerie, au Plessis-Dorin (Loir-et-Cher).
Maes, verrerie, à Clichy-la-Garenne.
Poilly (de), verrerie, à Folembray (Aisne).
Launay-Hautin et Comp., poterie, Paris.

Arts divers.

Mader frères, papiers peints, Paris.
Lapeyre (S.) et Comp., pap. peints, Paris.
Merlier-Lefebvre, cordages, au Hâvre.
Jouvin, gants, Grenoble.
Hennin (d'), sellerie, Paris.
Soc. anon. du Souche, papet. au Souche, comm. d'Arnould (Vosges).
Mellier, Obry fils et Comp., pap., Prousel (Somme).
Court et Comp., pap., Renage (Isère).
Latune et Comp., pap., Mirabel-et-Blacons (Drôme).
Gratiot, pap., Essonne.
Montgolfier (F.-M.) et Comp., pap., à Davezieux (Ardèche).
Chassagne, cuirs et peaux, Aubusson.
Duport, cuirs et peaux, Paris.
Houette aîné, cuirs et peaux, Paris.
Rupp, Rubié et Comp., pap. peints, Paris.
Thibert, hist. natur., Paris.
Durand (Guill.), cuirs et peaux, Paris.
Camus-Laflèche, cuirs et peaux, à L'Aigle (Orne).
Prin et Comp., cuirs et peaux, Nantes.
Hutin et Latouche, cuirs et peaux, Try-le-Château (Eure).
Paul, cuirs et peaux, Paris.
Leuven, cuirs et peaux, Paris.
Douaud, cuirs et peaux, Nantes.
Gauthier, cuirs vernis, Paris.
Plattet frères, cuirs vernis, Paris.
Jacquel, taille de cristaux, Paris.

RAPPELS DE MÉDAILLES DE BRONZE.

Tissus.

Gervais, coton, Caen (Calvados).
Lalizel aîné, coton, Barentin, (Seine-Inférieure).
Laumaillier et Froidot, coton, Coye (Oise)
Godard (Auguste), batistes, Bapaume.
Mary (Louis), toiles, St-Rimault (Oise).
Boyer (Jacques), toiles, Fresnay (Sarthe).
Billon père et fils, toiles, Fresnay (Sarthe)
Berton frères, toiles, Pont-de-Chaix (Isère)
Bournhonet, châles, Paris.
Bouet, châles, Nîmes.
Mirabaud et Comp., châles, Nîmes.
Allire-Boubon, soies, Chatte.
Champoiseau (Noël), soies, Tours.
Dumaine (Xavier), soies, Tournon

Noyer frères, soies, Nîmes.
Rouvière frères, soies, Nîmes
Pierquin-Grandin et fils, soies, Reims.
Troupel, Favre et Gide, soies, Embrun.
Dutron fils, soies, Paris.
Mesnager frères, soies, Saint-Étienne.
Genevois (veuve), tissus de crin, Paris.
Javal et May, drap., Elbeuf.
Rastier fils, drap., Elbeuf.
Couprée (Marcel) et Comp , drap., Elbeuf.
Juhel-Desmares, drap., Vire.
Goudchaux-Picard fils, drap., Nancy.
Berthaud et Perthus frères , drap-feutre , Vienne.
Talbot fils, drap-feutre, St-Denis (Indre-et-Loire).
Barthès (Sylv.), drap-feutre, St-Pons (Hérault).
Visquesnel, drap-feutre, Rouen.
Lemonnier. drap-feutre, Yvetot.
Monthier-Huet, drap-feutre, Bolbec.
Pramondon (André), tissus, Tarare.
Salmon (Alex.) et Duval, tissus, Tarare.
Renaudière, tissus, Paris.
Lejeune et Comp., tissus, Roubaix.
Deletoile-Cocquel, bonneterie, Arras.
Troupel et Baragnon, bonnet., Montpellier.
Vautier fils, bonnet., Caen
Guérin (Samuel), passementerie, Nîmes.
Hottot (Mme Marie) et Comp., dent., Paris.
Hulot, dent., Paris.
Biais, broderie, Paris.
Rouget-Delisle, tapisserie, Paris.
Féau-Bechard, impression sur tissus, Passy

Métaux.

Debeine, tuyaux sans couture, Paris.
Henri (Mme ve), marbres, Laval (Mayenne.
Virebent-Doat, marbres, Toulouse,
Du Meny, bitume, Paris.
Dournay et Comp., bitume, Paris.
Hutin, marbres, Paris.
Hildebrand, cloches, Paris.
Roger, cordes de musique, Paris.
Soyer, limes, Nevers.
Gourjon, limes, Nevers.
Bobillier , faux , au-dessus de la Fin des Gras (Doubs).
Schmit, enclumes, Paris.
Camus, quincaillerie, Paris.
Prudhomme, vis et boulons, Bercy, près Paris.
Varlet, vis et boulons, Paris.
Frestel, vis et boulons, Saint-Lô (Manche).
Grangoir, serrurerie, Paris.
Fichet, serrurerie, Paris.
Champion, toiles métall., Paris.

Machines.

Rouffet, machines-outils, Paris.
Baudat, mach.-outils, Paris.
Becquet, mach.-outils, Paris.
Fimbel, mach.-outils, Mours (Seine-et-Oise).
Boulanger fils, mach.-outils, Paris.
Numa Louvet, mach.-outils, Paris.
Fan-Zvoll, mach.-outils, Paris.
Clerc-Armand, mach.-outils, Paris.
Adam (Eugène), mach.-outils, Colmar.
Contamin et Comp., mach.-outils, Paris.
Genesté, mach.-outils, Paris.
Guenin, mach.-outils, Chapelle-St-Denis.
Contamine, mach.-outils, Paris.
Bainée, mach.-outils, Paris.
Léonard. mach.-outils, Paris.
Travers fils, mach.-outils, Paris.
Geslin, mach.-outils, Paris.
Cotton frères, mach.-outils, la Rochelle.
Boutté, mach.-outils, Paris.
Feuillatre, gade-robes, Paris.

Instruments de précision.

Claudin, arqueb., Paris.
Camille Jubé, arqueb., Paris.
Desnyau, arqueb., Paris.
Perrin-Lepage, arqueb., Paris.
Bauerkeller et Comp., cartes géogr. en relief, Paris.
Wetzels, pianos, Paris.
Koska, pianos, Paris.
Busson, pianos, Paris.
Lacote, instruments de musique, Paris.

Arts chimiques.

Pellier frères, conserves alim., au Mans.
Chomeau, conserves alim., Paris.
Duriez, bougies, Paris.
Landiny, colle-forte, Grenoble.
Lefebure frères et fils, colle-forte, Paris.
Demarson et Comp., savons, Paris.
Bourbonne-Fillion (Mme), savons, Paris.
Guichard, pr. chim., Chantenay près Nantes.
Tricotel et Chapuis, couleurs, Paris.
Macle, couleurs, Paris.
Panay père, mat. tinctoriales, Puteaux.
Gisclard, produits chimiques, Alby.
Leon, vernis, Alby.
Herbin, cirages et vernis, Alby.
Cerbeleau, calorifères, Alby.

Beaux-Arts.

Leuillet, typographie, Paris.
Rignoux, typographie, Paris.
Martenot, lithographie, Paris.
Delarue, lithographie, Paris.
Lardière, lithographie, Paris.
Cherrier, reliure, Paris.
Leblanc (veuve), gravure, Paris.
Clicquot, gravure, Paris.
Beaulès frères, imprimerie, Paris.
Bernauda, bijouterie, Paris.
Ringuet-Leprince, ébénisterie, Paris.
Hoeffer, ébénisterie, Paris.
Baudry, ébénisterie, Paris.
Colletta-Lefebvre, tabletterie, Paris.
Bouhardet, billards, Paris.
Serrurot, bronzes d'art, Paris.
Courcelle, bronzes d'art, Paris.
Pompon, bronzes d'art, Paris.
Bordeaux, estampage sur cuivre, Paris.
Maurin, estampage sur cuivre, Paris.
Vauthier, bijouterie, Paris.
Tirrart, sculpture, Paris.

Poteries.

Halot père et fils, porcelaines, Paris.
Langlois (Fréd.) et Comp., porcel., Paris.
Barre Russin, porcelaines, Paris.

Arts divers.

Matton (Auguste), gants, Paris.
Pinson, boutons, Paris.
Guilbert fils, boutons, Paris.
Roumestant, papeterie, Paris.
Angrand, papiers de fantaisie, Paris.
Fenoux, gainerie. Paris.
Dier, restauration de vieux habits, Paris.

MÉDAILLES DE BRONZE.

Tissus.

Mmes Wotouski et Maufus, Aubusson.
Witz, Cernay (Haut-Rhin).
Walter aîné (Mme veuve), Metz.
Vimont, Elbeuf.
Vimal-Vimal fils aîné, Ambert (Puy-de-Dôme).
Vaugeois, Paris.
Léon Vallès et Bouchard, Paris.
Valentin (Ferdinand), Nîmes.
Torcapel, Caen.
Telhiard et Comp., Évreux.
Tettelin-Montagne, Roubaix.
Tabard aîné, Aubusson.
Steiner (Charles), Ribeauvillé (Haut-Rhin).
Sivel, Caron et Comp., Paris.
Simondant, A. Bonnet et Comp., Paris.
Serres (Louis), Nîmes.
Schlumberger (François-Médard), Mulhouse.
Schlumberger-Schwartz, Mulhouse.
Demy-Doineau et Comp., Paris.
Scheurer Gros et Comp., Thann (H.-Rhin).
Sauvage (René) et Comp , Lyon.
Sagnier-Teulon, Nîmes.
Ruef et Bicard, Bischwiller,
Rousée, Darnetal.
Rives (Ulysse) et Comp., Mazamet (Tarn).
Richond et Comp., Saint-Étienne.
Rigat, Vienne (Isère).
Rheins, Paris.
Revillod et Comp., Vizille (Isère).
Reynaud père et fils, Nîmes.
Regnault et Pellier, Elbeuf.
Ravier, Sarreguemines (Moselle)
Rédarès frères, Nîmes.
Quesnel-Massif, Rouen.
Quiblier (Alexis), Nîmes.
Provensal, Moussey (Vosges).
Pouchon fils ainé, Vienne.
Pollet, Roubaix.
Vayson Poret et Comp., Paris.
Pluchet, Trappes (Seine-et-Oise).
Person, Paris.
Pequin, Cugand-Vendée.
Pearson (Frédéric), St-Pierre-lès-Calais.
Parent aîné, Carignan (Ardennes).
Parpaite aîné, Carignan (Ardennes).
Pascal, Paris.

Oudinot-Lutel, Paris.
Osmond et Boismard, Elbeuf.
Neveu et Marion, Rouen et Malaunay.
Morize aîné, Paris.
Mourceau (H.) et Comp., Paris.
Mollet-Warmé frères, Amiens.
Ménage et Comp., Elbeuf.
Massé (Édouard) et fils, St-Symphorien-de-Lay.
Martin (J.-P. et P.), Tarare.
Marchand-Lecomte, Patay.
Marie (P.) et Comp., Laval.
Marlière, St-Quentin.
Maniguet, Vienne.
Mallez (Jules), Lille.
Lussagnet et Comp , Nay (Basses-Pyrén.).
Lorrain et Guillet, Lyon.
Lucy-Sédillot, Paris.
Lombré et fils aîné, Nay (Basses-Pyrénées).
Lion frères et Comp. Paris.
Lignières (Pascal), Carcassonne.
Levasseur frères, Paris.
Lesur frères, St-Quentin.
Léger jeune et Paré, Patay (Loiret).
Leclerc Boisseau et Comp , Reims.
Leblanc, Turcoing.
Leblon-Dansette, Armentières (Nord).
Laporte (veuve) et fils, Limoges.
Ladrey, La Fermeté.
Koenig (Napoléon), Sainte-Marie-aux-Mines.
Junot (Hip.) et Comp., Paris.
Jury fils et Tardif, Ambert (Puy-de-Dôme).
Kazner et Dubois, Paris.
Jourdain-Defontaine, Turcoing.
Joyeux, fils aîné, Nîmes.
Jacquin (Julien), Troyes.
Jaillet jeune, Lyon.
Harouard et Laya, au Mans.
Gustelle et Monnet, Lyon.
Guillemot frères, Paris.
Grillet, Paris.
Grimonprez fils, Roubaix.
Goujon, Lyon.
Goulden et Comp., Bischwiller (Bas-Rhin).
Glatigny (Mme veuve), Rouen.
Geffrotin, Paris.
Gaillard et Simon, St-Chamond (Loire).
Gaillard (Joseph), Lyon.
Gabarron et fils, Limoux (Aude).
Fries et Callias, Guebwiller (Haut-Rhin).
Fort et Comp., Saint-Jean-Pied-de-Port (Basses-Pyrénées).
Bresson (Hip.), Bruges (Gironde).
Flory et Audibert, au Vigan (Gard).
Feugé-Fessart, Troyes
Fessard, Maromme (Seine-Inf.).
Fernand, Deloyse, Pelletier et Comp., Rouen.
Favre et Béchet, Paris.
Dutuit (Barentin), (Seine-Inf.).
Dupas-Coel, Mirecourt.
Duhamel-Housez, Roubaix.
Duhamel frères, Paris.
Duffour-Bazin, Lectoure (Gers).
Dreuille, Paris.
Doux, Roche et Dime, Lyon.
Doux jeune, Villalier (Aude).
Douine, Troyes.
Donat, Achard et Comp., Riom.
Descoins, Mouy (Seine-et-Oise).
Demy-Doineau, Paris.
Demoreuil, Hangert (Somme).
Delepoulle frères, Roubaix.
Buisson, Juglar et E. Robert, Manosque (Basses-Alpes).
De la Morinière, Gonin et Michelet, Paris.
Defrenne (Louis), Roubaix.
Defrenne (Alphonse), Roubaix.
Decoster, Lille.
Dechancé et Comp., Rouen.
Decaux, Elbeuf.
Debu et fils, Rouen.
Daydé-Gary, Cennes-Monestiès (Aude).
Dachès et Duverger, Paris
Courtey frères et Barret, Toulon, près Périgueux.
Cordonnier (Mme veuve), Roubaix.
Antoine, Collin et Comp , Saulx (Vosges).
Collard et Belzacq, Paris
Chinard fils et Comp., Paris.
Chaumouillé et Céas, Bourg-lès-Valence.
Chapron (L.), Nantes.
Champigneulles jeune, Warize (Moselle).
Champailler fils aîné, Saint-Pierre-lès-Calais.
Gerin fils et Rosset, Chabeuil (Drôme).
André (Jean) et le major Bronski, St-Selves (Gironde).
Carrière Vignat, St-Etienne.
Carquillat (MM.), Lyon.
Canel, Chapelon et Comp., St-Étienne.
Cambon cadet, Sumène (Gard).
Burgade fils, Bordeaux.
Bulteau frères, Roubaix.
Buffard, Lyon.
Bruneel, Lille.
Briche-Van-Bavinchove, Saint-Omer.
Boyer fr., Limoges.
Boutard, Vignon et Comp., Paris.
Bourguignon, Schmidt et Schwebel, Bischwiller (Bas-Rhin).
Bouniols aîné, au Vigan.
Boulard, Cholet (Maine-et-Loire).
Bordeaux (veuve), Fournet et fils, Lisieux.
Bonnal (J.-P.) et Comp , Montauban.
Boisguillaume et fils, Elbeuf.
Bluet, Rouen.
Blanpain fr., Sédan.
Sidney de Meynard, Orleix, près Tarbes
Blachier et Masseran, Nîmes.
Beudon, Paris.
Bertin, Nantes.
Beer-Morel, Elbeuf.
Beauvais (Melle) et Comp., Paris.
Barrier, Paris.
Bachemallet, Barnicaut et Dietz (Saint-Vincent-des-Vergues).
Aubry-Febvrel, Mirecourt.
Accary (veuve) et fils, Montluel (Ain).
Gibelin et fils, Lasalle (Gard).

Métaux.

Besquent et Comp., fonte, Trédion (Morbihan).
Blanchon et Boisbertrand, fonte, la Chapelle-St.-Robert.
Blary, fonte, Louviers.
Block, fonte, Versailles.
Bollée (Ernest), cloches, Ste.-Croix (Sarthe).
Bourgeois et Comp., fers, Sionne (Vosges).
Doe fr. et Comp., fers, Charenton
Ducel fils, fonte, Paris,
Elliot et St.-Paul, fers, Paris.
Forges de Paimpont, fers, Ille-et-Vilaine.
Fremy, fers, Paris.
Rojon, fers, Paris.
Geoffroy (Bertrand), fers, Saint-Paul-lès-Dax (Landes).
Lejeune fils, fers, Paris.
Métairie, divers, Pont-Saint-Ouen (Nièvre).
Tronchon, divers, Paris.
Vande et Jeanray, divers, Paris.
Végny et Comp., divers, Paris.
Bourdeaux aîné, coutel., Montpellier.
Chatelet jeune et fils, coutel., Thiers (Puy-de-Dôme).
Guerre, coutel., Langres.
Guillemot-Lagrolière, coutel., Thiers.
Luer, coutel., Thiers
Navaron-Dumas, coutel., Thiers.
Prodon-Pouzet, coutel., Thiers
Parisot, coutel., Paris
Vauthier, coutel., Paris.
Martin, armes blanches, Paris.
Delacour, armes blanches, Paris.
Batelot (Ve.), quincail., Blamont (Meurthe).
Bernier aîné et fr., quincail., Paris.
Chauffriat et Baron, enclumes et soufflets, Saint-Étienne.
Delaforge, quincail., Paris.
Fusellier, quinc., Nevers.
Gérard, quinc., Paris.
Chevalier, quinc., Paris.
Somborn et Comp., quinc., Boulay (Meurthe).
Arnheiter, quinc., Paris.
Chauviteau et Comp., Paris.
Dorval, quinc., Paris.
Paublan, quinc., Paris.
Jacquemin fils, quinc., Morez (Jura).
Dufour et Demalle, quinc., Paris.
Lagoutte et fils, quinc., Paris.
Loysel et Hubin, quinc., Paris.
Simon et Comp., quinc., Paris.
Sirot père, fers, Trith-St-Léger (Nord).
Sirodot (Victor), Mouchet et Comp., fers, Oloron (Basses-Pyrénées).
Massun et fils, fers, Metz.
Neuss (H.-J.), fers, Vaise (Lyon).
Trousset fils, Catala et Comp., fers, Angoulême.
Derriey, typographie, Paris.
Duhault et Renault, typog., Paris.
Lundy, typog., Paris.
Michel, typog., Paris.
Petitbon, typog., Paris.
Thorey et Virey, typog., Paris.
Boulland et fils, limes, Paris.
Deroland, limes, Paris.
Pupil, limes, Paris.
Raoul aîné, limes, Paris.
Taborin, limes, Paris.
Froid, limes, Paris.

Grasset, limes, St.-Aubin (Nièvre).
Schmidborn et Comp., limes, Sarralbe (Moselle).
Thomas (Louis), étaux, Nevers.
Pelletier, étaux, la Ferrière-sous-Jougne (Doubs).
Pechenard-Nanquette, étaux, Pied-Celle (Ardennes).
Poli et Comp., étaux, Paris.
Pancera-Duchavany et Comp., cordes à musique, Ponchery (Isère).
Hyon, cuivre et chaudr., Paris.
Jolly, cuivre et chaudr., Paris.
Lebas, cuivre et chaudr., L'Aigle.
Pailliette, cuivre et chaudr., Paris.
Reveilhac fils et Comp., cuivre et chaudr., Paris.
Richard-Dorival, cuivre et chaudr., Sédan.
Chatelard et Perrin, peignes à tisser, cardes, Lyon.
Desplanques jeune, peignes à tisser, cardes, Lizy-sur-Ourcque (Seine-et-Marne).
Foucher, peignes à tisser, Rouen.
Harding-Cocker, peignes à tisser, Lille.
Sehet, peign. à tiss., card., Soubès (Hérault).
Bernard, marbres, Grenoble.
Cabarrus et Gradit, marbres, Engomer (Ariége).
Célis, marbres, Paris.
Ciuli, marbres, Paris.
Debray, marbres, Paris.
Debry, ardoises, Monthermé (Ardennes).
Defis, meules, Paris.
Galmier, mosaïques, Montpellier.
Hutin, brunissoirs, Paris.
Lemesle, marbres, Paris.
Mony (non exposant), émail, Paris.
Mudesse, marbres, Paris.
Perroncel fils aîné et Comp., marbres, la Mure (Isère).
Philipot, marbres, Perpignan.
Rocle, marbres, Paris.
Roger, fils, pierres meulières, la Ferté-sous-Jouarre.
Sappey, marbres, Vizille (Isère).
Sauvage, sculpt. et marbres, Paris.
Petit, pierr. lith., Mirecourt (Vosges).

Machines.

David Lyon aîné, moulins, Meaux (Seine-et-Marne).
Uhler aîné, moulins, Dijon.
Touaillon, moulins, Saint-Denis.
Stoltz fils, mach. à vap., Paris.
Vaché, mach. à vap., Paris.
Stamm et Comp., mach. à vap., Thann (Haut-Rhin).
Simon, mach. à vap., Paris.
Serveille aîné, mach. à vap., Paris.
Schiertz, mach. à vap., Paris.
Scheibel et Loos, mach. à vap., Paris.
Saladin, mach. à vap., Mulhouse.
Rouffet, mach., Paris
Peltier, mach. Paris.
Molteni et Comp., mach., Paris.
Minier, mach., Rouen.
Michel, mach., Ste-Hipp. (Gard).
Michel, mach., Rouen.
Mauduit, mach., Paris.
Malteau, mach., Elbeuf.
Leloup, mach., Paris.
Kientzy, mach., Paris.
John-Hall, Powell et Scott, mach., Rouen.
Guenet, mach., Paris.
Gravet, mach., Paris.
Giraudon fils, mach., Paris.
Gavard fils (Ad.), mach., Paris.
Galy-Cazalat, Martres et Montaigut, mach. Paris.
Frey fils, mach., Belleville.
Fourcroy aîné, mach., Lyon.
Ferrand-Lamotte, mach., Troyes.
Duval, mach. à vap., Paris.
Desbordes, mach. à vap., Paris.
Daret, mach. à vap., Paris.
Communeau, mach. à vap, Paris.
Clair, mach. à vap., Paris.
Ciechanski, mach. à vap., Paris.
Buisson., mach. à vap., Tullius (Isère).
Bodin, mach. à vap., Metz.
Audenelle, mach. à vap., Paris.
Britz, presses d'impr., Paris.
Brisset père, presses d'impr., Paris.
Cosnuau, presses d'impr., Paris.
Dameron, voitures, Paris.
Dufour, ing., Lyon (non expos.).
Gervazy, ing., Lyon (non expos.).
Gouet, presses autogr., Paris.
Guillaume, presses autogr., Paris.
Guinard fils aîné, Lyon (non expos.),
Havé, presses d'impr., Paris.
Le Marchand, presses, Paris.
Melzessard, serrur. méc., Paris.
Poirier, presses, Paris.
Thuvien, presses, Paris
Waidèle, voitures, Paris.
Thirion (Romain), pompes, Paris.
Petit (Ad), pompes, Paris.
Perrin, pompes, aux Champrois (Doubs).
Letestu et Comp., pompes, Paris.
Debaussaux, pompes, Amiens.
Gentet et Godefroy, pompes, Ingouville (Seine-Inférieure).
Daviron, outils, Paris.
Bourg, garde-robes, Paris.
Meric frères, pressoirs, Paris.
Gratien-Desavoye, instrum. arat., Rieux-Hamel (Oise).
Doynel de Quincey, instruments aratoires, Avranches.
Colombel, instrum. arat., Chaville (Eure).
Allier (Ed.), instr. arat., Gap (Hautes-Alpes).
Lacaze, instr. arat., Nîmes.
Lebert, instr. arat., Pont, com. de Bailleau (Eure-et-Loir).
Lequin (Frédéric) et B. Laurent, instr. arat., le Châtelet (Vosges).
Savoye père, instr. arat., à Berlaimont (Nord).
Roger, constructions civiles, Paris.
Girault, constr. civiles, Paris.
Fleuret (veuve) et fils, constr. civiles, Paris.
Doens, constr. civiles, Paris.
Devicq et Comp., constr. civiles, Paris.
Jacquemart, constr. civiles, Paris.
Leboeuf, cordages, Paris.
Joly aîné, cordages, Saint-Malo.
Leprince, garde-robes, Paris.
Leroy et Comp., garde-robes, Paris
Villesèque, pressoirs, Perpignan.
Valla, pressoirs, Nîmes.
Llanta-Saturnin, pressoirs, Perpignan

Instruments de précision.

Bocquet, Paris.
Bodeur, Paris.
Bourgogne, Paris.
Breton (Louis et André), Paris.
Dorléans, Paris.
Froment, Paris.
Hamann et Hempel, Paris.
Leydecker, Paris.
Marti et Comp., Montbéliard
Nachet, Paris
Neumann, Paris.
Niot, Paris.
Radiguet, Paris.
Saunier, Mâcon (Saône-et-Loire).
Schweig, Paris.
Vila-Koenig, Paris.
Adler, instr. de mus., Paris.
Alexandre et fils, instr. de mus., Paris
Bernhardt, instr. de mus., Paris.
Bord, instr. de mus., Paris.
Breton, instr. de mus., Paris.
Buffet-Crampon, instr. de mus., Paris.
Buffet jeune, instr. de mus., Paris.
Debain, instr. de mus., Paris.
Dussaux, instr. de mus, Paris.
Eslanger, instr. de mus., Paris.
Faure et Roger, instr. de mus., Paris.
Fourneaux, instr. de mus., Paris.
Godfroy aîné, instr. de mus., Paris.
Hesselbein, instr. de mus., Paris.
De Lacoux, instr. de mus., Paris.
Leroux aîné, instr. de mus., Paris.
Muller, instr. de mus., Paris.
Martin, instr. de mus., Provins.
Mermet, instr. de mus., Paris.
Montal, instr. de mus., Paris.
Mullier, instr. de mus., Paris.
Niderreither, instr. de musique, Paris.
Peccatte, instr. de musique, Paris.
Poirot, instr. de musique, Paris.
Sanguinède, instr. de musique, Paris.
Savaresse fils, instr. de musique, Paris.
Sylvestre frères, impr. de musique, Paris.
Suret, instr. de musique, Paris.
Thibout et comp., instr. de musique, Paris.
Baron, horlogerie, aux Gras (Doubs).
Garnache-Barthod, horl., aux Seignes-des-Gras (Doubs).
Lamy-Joz, horl., Morez (Jura).
Chavin frères, horl., Morez (Jura).
Lamy et Lacroix, horl., Morez (Jura).
Fumey, horl., Morez (Jura).
Fongy, horl., Besançon.
Flaust Cornet, horl., Saint-Lô Manche).
Brunel et Bienaymé, horl., Dieppe.
Thouret, horl., Paris.
Robert, horl., Paris.
Redier, horl., Paris.
Philippe, horl., Paris
Noblet, horl., Paris.

Dussault, horl., Paris.
Capt, horl., Paris.
Bourdin, horl., Paris.
Chaudun, armes à feu, Paris.
Prélat, armes à feu, Paris.
Pidaut, armes à feu, Paris.
Lefaure, armes à feu, Paris.
Gevelot (veuve), amorces, Paris.
Gaupillat et Comp., amorces, Sèvres.
Delaire, armes à feu, Paris.
Dutreix, balances, Limoges.
Garat aîné, id., Caen.
Junot, id., Paris.
Mars, id., Paris.
Delamarche, globes, etc., Paris.
Dien, géographie, Paris.
Bardin, géogr., Paris.
Ober-Muller (Guill.), géogr., Paris.
Roth, mesures et compteurs, Paris.
Siry, Lizars et Comp., mes. et compteurs, Paris.
Bardonnaud, mes. et compt., Limoges.
Truc et Brismontier, lampes et écl., Paris.
Chatel jeune, lampes et éclairage, Paris.
Gotten, lampes et éclairage, Paris.
Joanne, lampes et éclairage, Paris.
Nicolle, lampes et éclairage, Paris.
Dubrulle, lampes et éclairage, Lille.
Rockel, lampes et éclairage, Metz.

Arts chimiques.

Ameline et Comp., prod. chim., Courbevoie.
Bergerat et Letellier, prod. chim., Paris.
Berthe frères, prod. chim., Honfleur.
Boyveau et Pelletier, prod. chim., Paris.
Delaunay et Comp., prod. chim., Portillon (Indre-et-Loire).
Laming et Comp., prod chim., Courbevoie.
Mallet et Comp., prod. chim., la Villette.
Marsuzy de Aguirre, prod. chim., Paris.
Ringaud jeune, prod. chim., Paris.
Frick, prod. chim., Paris.
Bec, couleurs, vernis et teintures, Paris.
Brunel, coul., vernis et teint., Avignon.
Cerceuil, coul., vernis et teint., Paris.
Vermont et Comp., couleurs, vernis et teint., Rouen.
David et Milliant, coul., vernis et teint., au val Benoît, près Saint-Étienne (Loire).
Delaruelle-Ledanseur, couleurs, vernis et teint., Paris.
Dufoy jeune, coul., vernis et teint., Paris.
Ernoult-Bayard, laine filée, Paris.
Farge, soies teintes, Lyon.
Girouy, couleurs fines, Paris.
Richard, coul., Paris.
Vallé, coul., Paris.
Tripier-Deveaux, coul., la Villette.
Antoine, dessic. du bois, la Villette.
Boigues, chauf., Paris.
Boissimon (de) et Comp., chauf., Langeais (Indre-et-Loire).
Delaroche, chauf., Paris.
Gervais, chauf., Paris.
Graux, chauf., Paris.
Houssin, chauf., Paris.
Hoyos, chauf., Paris.
Hurez, chauf., Paris.
Lecocq et Comp., chauf., Paris.
Leplant, chauf., Arras.
Pauchet, chauf., Paris.
Pottier-Jouvenel, chauf., Paris.
Regnier, calor. et bougies, Paris.
Wallies, bougies, Versailles.
Petit et Lemoult, bougies, Grenelle.
Le Parmentier et Comp., bougies, Paris.
Belhommet, bougies, Landerneau
Boisset et Gaillard, bougies, Paris.
Cornillier aîné, salaisons, Nantes.
Gallet, engrais, Hâvre.
Machard, huiles grasses, Hâvre.
Mesny et Javard, savons, Vienne (Isère).
Monpelas, savons, Paris.
Taulet, fonte de suif, Paris.
Clouet, glu marine, Paris.
Signoret (Edouard), colles fortes, Marseille.
Briet, eaux et liquides gazeux, Paris.
Delafont, eaux et liquides gazeux, Paris.
De Montebello, eaux et liquides gaz., Paris.
Rigollot, eaux et liquides gazeux, Paris.
Boland, fécules, etc., Paris.
Boucher, fécules, etc., Pantin.
Boudet-Drelon, fécules, etc., Saint-André (Puy-de-Dôme).
Bransoulié fils, fécules, etc., Nérac (Lot-et-Garonne).
Defontaine (Édouard-François, fécules, etc., Turcoing (Nord).
Robine, fécules, etc., Paris.
Labiche et Tugot, fécules, Paris.
Lefebvre-Chabert, fécules, etc., Paris.
Lefébure et Comp., fécul., etc., Tromblaine (Meurthe).
Macquet et Ramel, fécules, etc., Paris.
Parant, fécules, etc., Limoges.
Porcheron, fécules, etc, Dijon.
Séjournet fils, fécules, etc., Clermont-Ferrand.
Thébaud frères, fécules, etc., Nantes.
Numa-Gratz, sucres, Valenciennes.
Jacquand père et fils, cirage, Lyon.
Lallemand, teintures, Sedan.

Beaux-Arts.

Hulot, électro-chimie, Paris.
Vedder, meubles, Paris.
Sellier, meubles, Paris.
Ringuet-Leprince, meubles, Paris.
Pochard, meubles, Paris.
Marsoudet, meubles, Paris.
Mainfroy, meubles, Paris.
Leblanc, meubles, Paris.
Klein, meubles, Paris.
Hoefer, meubles, Paris.
Boutung, meubles, Paris.
Berthet et Peret, meubles, Paris.
Balny, jeune, meubles, Paris.
Annee, meubles, Paris.
Simon, meubles, Paris.
Noyon, meubles, Paris.
Moreau, meubles, Paris.
Linsler, meubles et parquets, Paris.
Dutzschhold, meubles et parquets, Paris.
Cremer, meubles et parquets, Paris.
Commoy, meubles et parquets, Saint-Claude (Jura).
Bertaud et Lucquin, meubles et parquets, Paris.
Barbier, meubles et parquets, Paris
Morisot, meubles et parquets, Paris.
Krafft, gravure sur bois, Paris.
Brugnot, gravure sur bois, Paris.
Bouvet, gravure sur bois, Paris.
Tissier, gravure sur pierre, Paris.
Bonafoux et Gaillard Saint-Ange, gravure sur bois, Paris.
Bocquet, bijouterie, Paris.
Bureau, bijouterie, Paris.
Savard, orfévrerie, Paris.
Griset, orfévrerie, Paris.
Gaussant, orfévrerie, Paris.
Gréer, bijout., Paris.
Maréchal, bijout., Paris.
Richard, bijout., Paris.
Millet, bijout., Paris.
Viennot, bijout., Paris.
Voizot, bijout., Paris.
Serrurot, bronzes, Paris.
Boyer, bronzes, Paris.
De Braux d'Anglure, bronzes, Paris
Benoît-Langlassé, bronzes, Paris.
Marquis, bronzes, Paris.
Raingo frères, bronzes, Paris.
Rodel, bronzes, Paris.
Basnier, bronzes, Belleville
Tournier, bronzes, Paris.
Thoumin et Corbière, bronzes, Paris.
Faure, manneq., Paris.
Mathias, libr., etc., Limoges.
Barbou frères, libr., etc., Limoges.
Bouchard-Huzard (Mme veuve), libr., etc., Paris.
Bry, lith., etc., Paris.
Chardon, gravure, etc., Paris.
Charpentier et fils, lith., etc., Nantes.
Ardant fr., libr., etc., Limoges.
Crété, impr., Corbeil.
Lebrun, reliure, Paris.
Migné, impr., Châteauroux.
Ottman Duplanil, reliure, Paris.
Schneider et Langrand, imp., Paris.
Deshérand, dess. de fabr., Aubusson.
Guichard, dess. de fabr., Paris.
Langlade, dess. de fabr., Aubusson.
Laroche, dess. de fabr., Paris.
Naze, dess. de fabr., Paris
Rypinsky, dess. de fabr., Paris.
Bach-Pérès, stores et écrans, Paris.
Dupré (Mme veuve), éventails, Paris.
Duvelleroy, éventails, Paris.
Girard, stores et écrans, Paris.
Hattat, stores et écrans, Paris.
Hankin, stores et écrans, Paris.
Hardouin, carton-pierre, Paris.
Lombard, carton-pierre, Paris
Poortman, hist. nat., Paris.
Verreaux, hist. nat., Paris
Dussauce, peinture à la cire, Paris.
Saunier (Mme), brosses et pinceaux, Paris.
Barthélemy, billards, Paris.
Guilelouvette et Thomeret, billards, Paris

****

Poteries, verreries.

Noualhier et Boquet, verrerie, Sèvres.
Violaine (de) frères, verrerie, Vauxrot près Soissons.
Varanguien de Villepin, verrerie, Masnières (Aisne).
Nocus, verrerie, St.-Mandé.
Billaz-Maumené et comp., verrerie, Lyon.
Casadavent, verrerie, Sèvres.
Roche, verrerie, Nevers.
Gineston, verrerie, Paris.
Berger-Walter, taille de cristaux, Paris.
Bonvoisin, taille de cristaux, Paris.
Chapelle-Maillard, taille de cristaux, Paris.
Neppel fils et Bonnot, porcelaine, Nevers.
Michel et Valin, porcelaine, Limoges.
Guyon de Boulen, grès et faïence, Gien.
Du Tremblay, grès et faïence, Rubelles (Seine-et-Marne).
Vogt, grès et faïence, Paris.
Roudier, terre cuite, Vaugirard.
Follet, terre cuite, Paris.
Desfosse frères, couleurs vitrifiables, Paris.
Bedier-Dotin, couleurs vitrif., Paris.
Beaufay, creusets, Paris.

Arts divers.

Boboeuf-Casaubon, fleurs artific., Paris.
Constantin, fleurs artific., Paris.
Crousse, fleurs artific., Paris.
Chagot frères, fleurs artific., Paris.
Julien, fleurs artific., Paris.
Laere (de), fleurs artific., Paris.
Laroque (Mme), fleurs artific., Paris.
Lefort frères, fleurs artific., Paris.
Maire, fleurs artific., Paris.
Perrot, fleurs artific., Paris.
Prévost-Wenzel, fleurs artific., Paris.
Zacharie, fleurs artific., Paris.
Bourjat, buffl., mégisserie, etc., la Troache (Isère).
Déadde, cuirs, Paris.
Dézaux-Lacour, Guise (Aisne).
Estivant et Bidou fils, cuirs, Givet.
Heulte, cuirs, Paris.
Hovelacque frères, cuirs, Paris.
Landron frères, cuirs, Meng (Loiret).
Mellier, cuirs, Paris.
Micoud, cuirs, Paris.
Roussel (veuve A.) et Courtépée, cuirs, Paris.
Roussel (L.) et Desprez, cuirs, Paris.
Sorrel, Berthelet et comp, cuirs, Moulins (Allier).
Suser, cuirs, Nantes.
Tropel, cuirs, Guingamp (Côtes-du-Nord).
Béchard, bandages, biberons, etc., Paris.
Cauvard, boutons, etc., Paris.
Reynier, gants, Grenoble.
Trélon et Langlois-Sauer, boutons, etc., Paris.
Noel fils aîné, boutons, etc., Paris.
Joulin, gants, Paris.
Brunhes (Bernard), sabots, Aurillac.
Cazal cannes et parapluies, Paris.
Despierres, cannes et parapluies.
Brière, pap. peints, Paris.
Genoux, pap. peints, Paris
Marguerie, pap. peints, Paris.
Pignet jeune fils et Pallard, pap. peints, St-Genis-Laval (Rhone).
Salléron, papiers, Paris.
Sevestre fils et Comp., papiers, Paris.
Andrieux Vallée et fils, papiers, Morlaix.
Becoulet (veuve) et Vaissier, papiers, Arciet près Besançon.
Lemarié, papiers, Odet (Finistère).
Laroche, Joubert et Dumergue, papiers, Nersac (Charente).
Marion, papiers, Paris.
Longuet, carton, Paris.
Gentil, carton, Vienne (Isère).
Robert (2538), registres, Paris.
St-Maurice Cabany (Mme veuve), registres, Paris.
Godillot et fils, emballage, Paris.
Bourgogne (Mmes), corsets, Paris.
Gobert (Auguste), corsets, Lyon.
Laude frères, literies, Paris.
Duval, dalles hydrof., Paris.
Blanchard et Cabirol, caoutchouc, Paris.
Gagin, caoutchouc, Montmartre.
Ledoux, caoutch., Bonny-sur-Loire (Loiret).
Cavy jeune et comp., fourrures, Nevers.
Larroumets, toile cirée, Paris.
Harmois frères, tuyaux à incendie, Paris.
Allié, chapeaux, Paris.
Abt, chap. de paille, Paris.
Fleschelle, chap. de paille, Paris.
Frappa et Boizard, chap. de paille, Paris.
Guiguet, chap. de paille, Arles (Bouches-du-Rhône).
Laville et Poumaroux, chap. de paille, Paris.
Legras, chap. de paille, Paris.
Delbosque-Mélo, brosses et pinceaux, Metz.
Coignard (J.-J.) et comp., brosses et pinceaux, Nantes
Cochery (veuve), brosses et pinceaux, Paris.
Drains, brosses et pinceaux, Paris.
Ducommun, filtres, Paris.
Tard, filtres, Paris.
Bernard Souchon, filtres, Paris.

FIN DE LA LISTE DES RÉCOMPENSES.

Cliché bitumineux par Michel, imprimeur. — Exposition de 1844.

HISTORIQUE DES EXPOSITIONS DES PRODUITS DE L'INDUSTRIE DEPUIS LEUR FONDATION.

Une nouvelle exposition déroule devant nos yeux les merveilles de l'industrie nationale. On accourt de tous les départements, de tous les pays étrangers pour venir contempler les richesses manufacturières que le génie et l'activité de la France ont envoyées à cette grande solennité. Paris, réunissant en ce moment les chefs-d'œuvre de la peinture et des arts industriels, apparaît comme la métropole de la civilisation, comme le foyer des lumières, comme le centre du travail et de la production.

Ce serait un point de vue étroit que de ne considérer, dans l'établissement de ces expositions industrielles, qu'une institution de curiosité oisive et de vanité nationale. Tout ne se réduit pas à l'installation d'un magnifique bazar, à l'étalage d'un admirable spectacle, à la distribution d'honorables récompenses. Il y a dans ces fêtes quinquennales autre chose que la pompe d'une foire majestueuse. Elles exercent une heureuse influence sur les fabricants et sur le public qui vient étudier leurs produits.

Il n'est pas une exposition qui n'ait été marquée par de beaux et utiles résultats. Les efforts que font tous les hommes industrieux du royaume pour y paraître avec honneur ont souvent produit des découvertes importantes ou des perfectionnements avantageux. De tous les moyens qu'on emploie pour répandre les meilleurs procédés de fabrication, c'est peut-être celui qui est suivi des effets les plus réels et les plus prompts, celui qui agit le plus énergiquement. Chacun, en comparant ses produits et ses moyens d'exécution avec ceux de ses concurrents, aperçoit ce qui lui manque et cherche à les égaler. Les manufacturiers, alors rassemblés en grano nombre à Paris, profitent de toutes les ressources que présente la capitale pour augmenter leur instruction et pour s'éclairer sur le goût public; ils y trouvent réuni tout ce qui peut étendre leurs connaissances et agrandir leurs vues; ils peuvent consulter les savants les plus distingués et les plus habiles praticiens; ils peuvent enfin, par l'exhibition de leurs produits, nouer des relations qu'ils n'auraient pas engagées sans ce puissant moyen de publicité.

Le pays, de son côté, en assistant à ces expositions où le génie national se révèle par les découvertes et les applications les plus remarquables, apprend à connaître les secrets de sa force; il passe en revue avec un sentiment d'orgueil bien légitime l'inventaire de ses richesses, et il mesure d'une période à l'autre les progrès de sa puissance. La France s'est placée de nos jours sur la première ligne des peuples manufacturiers. Le consommateur, qui jadis repoussait avec dédain presque tous les produits de nos fabriques, s'en pare aujourd'hui avec orgueil, et l'Europe les recherche avec empressement. Les expositions des produits de l'industrie, en montrant nos conquêtes, assurent cette suprématie que nous devons au développement des sciences, des lettres, des arts, et de tous les éléments de la civilisation.

L'idée d'établir des expositions pour les produits de l'industrie nationale remonte à la république. On était en 1797 : la campagne d'Italie venait de porter au plus haut degré la gloire de nos armes. La confiance renaissait, et le Directoire cherchait à seconder le mouvement industriel qui s'emparait des esprits. On décréta qu'une fête splendide célébrerait l'anniversaire de la fondation de la république. François de Neuchâteau, alors ministre de l'intérieur, réunit plusieurs hommes éclairés pour les consulter sur les mesures à prendre. S'il y eut d'abord une grande divergence dans leurs vues, dit M. Anthelme Costaz dans son *Histoire de l'Administration,*

tous s'accordèrent sur ce point, que se borner à établir des danses, des mâts de Cocagne, des jeux publics, ce serait répéter ce qu'on voyait partout. On chercha des moyens d'amusement à la fois plus dignes et plus intéressants. Un de ceux qui assistaient à cette réunion parla d'une grande foire; un autre voulut y joindre une exposition de tableaux et de statues. Ce fut cette double proposition qui conduisit à l'idée d'une exposition des produits des arts mécaniques. François de Neuchâteau mit en avant ce projet qui fut adopté avec empressement, parce qu'il avait un but national, et qu'il devait d'ailleurs donner lieu à un spectacle entièrement nouveau et propre à frapper l'imagination.

Il faut rendre justice à tous les gouvernements. Si l'histoire a beaucoup à reprocher à la Convention, elle doit aussi tenir compte de toutes les grandes institutions fondées par elle au milieu de ses aberrations. Il suffit de nommer le conservatoire des arts et métiers, le bureau des longitudes, l'école polytechnique, le nouveau système des poids et mesures qu'elle a établis. A ces belles institutions il faut ajouter l'exposition des produits de l'industrie, qui ont contribué à faire connaître la richesse et la puissance de notre pays.

Un grand intérêt, un intérêt à la fois industriel et moral, devait s'attacher aux premières expositions. Une révolution complète venait de changer l'état économique de la France. Il était curieux de voir les progrès que l'industrie avait pu faire depuis qu'elle était délivrée des entraves qui comprimaient son essor. Au moment de la révolution, les corps des marchands et ceux des arts et métiers, qui avaient rendu autrefois de grands services, lorsqu'il s'agissait de garantir les fabriques et le commerce de la tyrannie et des exactions féodales, étaient devenus oppresseurs à leur tour et avaient usurpé des priviléges qu'ils maintenaient avec la plus jalouse rigueur. Ils étouffaient toutes les inventions qui ne sortaient pas de leur sein et qui auraient pu porter atteinte à leur position. Quelques faits serviront à caractériser le régime industriel qui existait alors.

Il fallut une autorisation exceptionnelle du roi pour donner à Lenoir, qui n'était pas de la corporation des fondeurs, la permission de conserver sa fabrique d'instruments de mathématiques et de physique qui devait doter la France d'une belle industrie. Si le pays a été si tard en possession des manufactures de toiles peintes, il faut l'attribuer aux chefs des corporations des toiliers, des merciers et des fabricants de soie, de Lyon, de Tours et de Rouen. Tout le monde connaît les lampes à double courant d'air, qui ont fait une révolution dans l'éclairage des appartements, inventées par Ami Argant; on les appelle *quinquets*, du nom d'un de ses ouvriers; mais Ami Argant n'éprouva pas seulement le sort de Christophe Colomb qui a vu le Nouveau-Monde baptisé par le Florentin Amérigo Vespuccio; bien qu'ayant un privilége de plusieurs années, enregistré au parlement, il fut sur le point d'être arrêté dans la fabrication de ses lampes par la corporation des ferblantiers et des serruriers, parce qu'il n'avait pas été reçu maître. Réveillon, qui a créé en France la fabrication des papiers peints, ne parvint à s'établir qu'après une foule de tracasseries suscitées sous les prétextes les plus frivoles par les communautés des imprimeurs, des graveurs, des tapissiers, etc.; il n'échappa à ces persécutions qu'en attachant à son établissement le titre de manufacture royale, ce qui, par un retour funeste, occasionna en partie la dévastation de son établissement par la populace égarée au moment de la révolution. Quand ce n'étaient pas les priviléges des communautés, c'étaient souvent des priviléges royaux qui entravaient le développement de l'industrie. Celui que Josse Van-Rabais avait obtenu en 1665, pour lui et pour sa postérité, et qui contenait l'extravagante stipulation qu'aucune manufacture du genre de la sienne ne pourrait s'établir à trente lieues autour d'Abbeville, a longtemps arrêté le perfectionnement de nos fabriques de draps. C'est le privilége exclusif, accordé vers le milieu du dernier siècle à la manufacture de Sèvres, qui a maintenu longtemps la porcelaine à un prix élevé et qui l'a empêchée de paraître plutôt sur les tables des classes moyennes.

Telle était la funeste influence des maîtrises, des jurandes et des gênes de toutes sortes imposées à l'exercice du travail, que leur suppression suffit pour opérer une révolution véritable dans les différentes branches de la production. Il faut, comme l'a remarqué Chaptal, que le régime de la liberté soit bien favorable à l'industrie, puisqu'au milieu des événements politiques qui paraissaient au premier abord devoir en détruire tous les germes, on l'a vue s'étendre, se perfectionner et prospérer. Les guerres civiles, les guerres extérieures absorbaient toutes les forces du pays; les manufactures étaient dépeuplées; le vieillard descendait dans la tombe sans trouver auprès de lui un seul de ses enfants à qui il pût léguer le fruit de son expérience; les lois du maximum vidaient les magasins et entraînaient la ruine des fabricants; des droits énormes pesaient sur les matières premières; l'esprit d'insubordination régnait dans les ateliers. Qui croirait que les plus grandes découvertes datent de ces terribles époques? Qui croirait que du milieu de cette tourmente révolutionnaire soient sorties ces conceptions heureuses, ces prodiges du génie, qui, en quelques années, ont enrichi la France de tout ce que les étrangers avaient de plus parfait et ont créé des arts inconnus jusqu'alors?

Il est vrai que si la guerre nuisit à certaines industries en interrompant les relations commerciales qui leur étaient nécessaires, elle devint d'un autre côté pour le pays une occasion heureuse d'en établir d'autres qui étaient indispensables pour sa défense. En effet, à l'époque où la France se vit contrainte de former quatorze armées pour résister à l'Europe qui la menaçait sur toutes ses frontières, elle éprouva de grands besoins pour équiper et armer ses soldats. Les moyens de fabrication ordinaires ne suffisaient plus; il fallut en créer, et les savants furent mis en réquisition. C'est en fabriquant des armes, du salpêtre, de la poudre, c'est en tirant le cuivre du métal des cloches, en imaginant des procédés de tannage plus expéditifs, en élevant dans les airs des aérostats d'observation auprès de nos armées, en établissant les télégraphes pour transmettre les dépêches en quelques minutes, c'est en multipliant et en inventant des arts de défense nouveaux, à l'aide de moyens puisés dans les connaissances géométriques et physiques, que l'industrieuse activité du pays se développa et que les sciences reçurent leurs plus remarquables applications.

Première exposition, 1798. — Ce fut au Champ-de-Mars que fut installée la première exposition; on construisit soixante portiques pour recevoir les produits; ils furent disposés en parallélogramme autour d'une place, et l'on éleva au centre le temple de l'industrie. Rapprochement curieux! six semaines avant cette première exposition, dans le même emplacement, avait eu lieu une autre cérémonie imposante; on y avait fait l'inauguration des chefs-d'œuvre cédés par l'Italie à la France; ils avaient été préservés de la destruction et transportés à travers les Alpes au moyen de procédés mécaniques combinés par Monge et par les autres commissaires qui avaient été chargés de veiller sur ces précieux objets d'art: c'était l'Apollon du Belvéder, la Vénus de Médicis, l'Hercule Farnèse, le Laocoon; on plaça les tributs de l'Italie sur des chars de formes antiques, et les dieux de Rome et de la Grèce, qui s'étaient assis il y a deux mille ans sur les autels de Delphes ou du Capitole, étaient conduits dans cette marche triomphale à l'ombre des lauriers et des drapeaux conquis par nos soldats. Ainsi à cette fête en l'honneur des arts et de la gloire succédait une autre fête qui devait réhabiliter le travail et marquer l'avénement d'une nouvelle puissance dans notre ordre social.

L'exposition de 1798 ne donna qu'une idée fort imparfaite des progrès réalisés par l'industrie nationale pendant cette première période de son émancipation; faute d'avoir été prévenus à l'avance, les manufacturiers des provinces éloignées ne purent y envoyer leurs produits. Il n'y parut guère que ceux de l'industrie de Paris et des départements qui l'avoisinent. Leur nombre s'éleva à cent onze seulement. Cependant cet essai suffit pour montrer tout ce que cette création présentait d'intéressant et tout ce qu'elle renfermait d'avenir.

Le directoire avait si bien compris la portée de l'institution qu'il chercha à donner à cette première tentative le plus d'éclat et le plus de solennité. Le jour de l'ouverture, le ministre de l'intérieur se rendit à la maison du Champ-de-Mars, et de là au lieu de l'exposition au milieu du cirque; d'après la marche réglée d'avance et publiée par le *Moniteur*, on vit défiler successivement l'école des

trompettes, un détachement de cavalerie, un peloton d'infanterie, les artistes inscrits pour l'exposition, le jury, le bureau central, le ministre de l'intérieur, etc. Le cortége fit le tour de l'enceinte consacrée à l'exposition, et comme le temple de l'industrie n'était pas terminé, le ministre se plaçant sur un tertre du Champ-de-Mars, prononça un discours approprié à la circonstance et empreint du style emphatique de l'époque. Il rappela l'émancipation récente de l'industrie, releva les arts mécaniques de l'abaissement où les tenaient de vains préjugés, et termina en exprimant le regret que le court intervalle qui s'était écoulé entre l'annonce de l'exposition et son ouverture n'eût pas permis à tous les départements et à tous les chefs de fabriques importants d'y venir prendre part.

Cette première exposition ne dura que trois jours. Le jury fut appelé aussitôt à faire son rapport. Il se composait de MM. Darcet, membre de l'Institut; Molard, membre du conservatoire des arts et métiers; Chaptal, membre de l'Institut; Vien, peintre; Gillet-Laumond, du conseil des mines; Duquesnoy, de la société d'agriculture; Moitte, sculpteur; Ferdinand Berthoud, horloger; Gallois, homme de lettres. Le jury déclarait dans son rapport que partout les arts, associés aux lumières, se dégageaient de leur ancienne routine; que l'émulation la plus brûlante embrasait la tête des artistes et que le gouvernement n'avait qu'à vouloir pour porter l'industrie au degré où s'était placée la grande nation parmi les peuples de l'Europe. Il désigna ensuite les douze exposants, qui avaient envoyé les produits les plus remarquables; il mentionna ceux qui s'étaient le plus distingués après eux, et donna un souvenir aux villes de fabriques qui n'avaient pu y figurer.

Parmi les douze exposants, signalés comme s'étant placés à la tête de l'industrie, nous trouvons des hommes célèbres dans les fastes de l'industrie française; MM. Breguet, dont le nom se rattache aux progrès de l'horlogerie en France; Lenoir, qui a doté le pays de la fabrication des instruments de mathématiques et de précision; Didot et Herhan qui ont illustré la typographie; Dilh et Guerhard, dont la fabrique s'est montrée la digne émule de la manufacture de Sèvres dans les porcelaines peintes; Desarnod, qui a perfectionné les cheminées de manière à utiliser trois ou quatre fois plus de chaleur dans le chauffage des appartements; Conté, qui n'est connu du public que par ses crayons et qui mérite de l'être à d'autres titres[1]; Clouet et Payen, qui avaient établi une grande fabrique de produits chimiques; Denys de Luat (Seine-et-Oise) qui exposait des cotons filés à tous les degrés depuis les numéros les plus communs jusqu'au n° 110.

Quelques jours après, François de Neuchâteau envoya une circulaire aux autorités départementales pour leur faire connaître que l'intention du gouvernement était que les expositions eussent lieu tous les ans. Il traçait dans cette circulaire les règles qui devaient présider à ces exhibitions et qui ont été suivies depuis cette époque, savoir la formation d'un jury départemental pour choisir les produits dignes d'être admis à l'exposition, et la formation d'un jury central pour les juger. « L'exposition n'a pas été très-nombreuse, disait le ministre, mais c'est une première campagne, et cette première campagne est désastreuse pour l'industrie anglaise. Nos manufactures sont les arsenaux d'où doivent sortir les armes les plus funestes à la puissance britannique. » Le ministre annonçait en outre que le jury central décernerait vingt médailles d'argent aux vingt manufacturiers les plus habiles, et une médaille d'or à celui qui aurait porté le coup le plus funeste à l'industrie anglaise. Ainsi la guerre que la France faisait à l'Angleterre, n'était plus seulement politique; elle prenait déjà un caractère commercial, et les expositions étaient considérées comme un des moyens les plus propres à stimuler l'industrie nationale afin de la mettre en état de soutenir la lutte avec succès sur ce nouveau champ de bataille.

Deuxième exposition, 1801. — La seconde exposition, malgré la circulaire de François de Neuchâteau qui établissait des expositions annuelles, n'eut lieu que trois ans après, en 1801. Le Directoire n'était plus, le Consulat commençait, et Napoléon prêtait à la France entière l'élan de son génie. Ce fut une époque glorieuse pour l'industrie que celle où, plaçant son titre de membre de l'Institut avant tout autre, ce grand homme parcourait avec ses illustres amis, Berthollet le chimiste, Monge le géomètre, et le ministre Chaptal, les ateliers et les grandes manufactures de Paris, de Rouen, de Lyon, de Milan, de Bruxelles, de Liége, d'Aix-la-Chapelle, excitant partout le besoin du progrès, pénétrant avec son regard d'aigle dans les mystères de la production, semant partout les encouragements et les récompenses sur ses pas.

La guerre n'était pas encore terminée; mais le traité de Lunéville avait été déjà passé entre la France et l'Allemagne, et les articles préliminaires, qui se négociaient avec l'Angleterre, devaient se signer à Londres peu de jours après l'ouverture de l'exposition. Cette attente de la paix contribua à donner de l'éclat à la seconde fête de l'industrie. Les produits de nos manufactures vinrent se ranger avec tout leur éclat dans l'enceinte du Louvre, sous des portiques élégants préparés pour cette solennité qui était encore consacrée à l'anniversaire de la république.

Deux-cent-vingt fabricants y furent admis, c'est-à-dire le double du nombre qui avait figuré à la première exposition. Sept fabricants, qui avaient déjà obtenu la médaille d'or, furent placés hors de concours. Il fallut également mettre hors de concours les huit meilleurs fabricants, placés au second ordre en 1798, pour réserver les médailles d'argent à leurs égaux en industrie. De là la coutume, adoptée dans les expositions subséquentes, de voter seulement le rappel des médailles en faveur des fabricants qui continuent à mériter cette distinction. On distribua dix médailles d'or, vingt d'argent, trente de bronze.

Des noms qui passeront à la postérité, se distinguent parmi les membres du jury: Barthollet, Berthoud, Guyton de Morveau, de Prony, Vincent, le peintre, et M. Costaz, qui obtint quatre fois l'honneur d'être chargé du rapport sur les expositions.

Les laines du troupeau de Rambouillet parurent à cette exposition. On remarqua les progrès qu'avait faits la production des laines, sous l'influence des améliorations introduites par M. Tessier, Huzard et Gilbert. En 1798, aucun fabricant de lainage n'était classé parmi ceux de premier ordre; en 1801, un portique spécial leur fut consacré. La manufacture de Louviers brilla dans les tissus envoyés par Decrétot; Ternaux exposa les produits les plus beaux des manufactures de Sédan, de Reims et de Vervins. Les tissus de coton se présentèrent avec les combinaisons les plus variées. Les tapis de Sallandrouze, les porcelaines de Sèvres, les poteries de Sarguemines, les maroquins de Choisy-le-Roi qui surpassaient en beauté ceux du Levant, les chefs-d'œuvre de typographie des Didot, des Herhan et des Piranesi, fixèrent l'attention et furent signalés par le jury.

Jacquart, inventeur, dit le rapport, d'un mécanisme qui supprime un ouvrier dans la fabrication des tissus brochés, n'obtint qu'une médaille de bronze. Peut-être ne doit-on pas s'étonner du peu d'importance attachée par le jury à une invention qui devait changer la face de l'industrie lyonnaise, quand on se rappelle que cette industrie elle-même la méconnaissait. L'histoire de l'introduction du métier à la Jacquart porte avec elle plus d'une utile

[1] Après avoir donné à la France une fabrication qui était monopolisée par l'Angleterre, Conté fut appelé à faire partie de l'expédition d'Égypte afin de transporter sur cette terre l'industrie et les arts de l'Europe. On embarqua tous les outils et instruments nécessaires pour réaliser ce projet: la bataille d'Aboukir engloutit tout dans la mer. Conté ne se décourage point; il fabrique ses limes, ses ciseaux, ses marteaux, ses enclumes; il se forme un assortiment complet des outils nécessaires; et au milieu des déserts et sans aucun secours étranger il reproduit en Egypte l'industrie de toute l'Europe. On éprouve le besoin de moudre le blé, il construit des moulins à vent; on manque de lunettes, il compose du flint-glass et fabrique d'excellents instruments; l'armée se trouve sans vêtements, il file de la laine, tisse l'étoffe et apprête le drap. Ceux qui savent combien il est difficile d'établir un seul art dans toutes ses parties, concevront à peine que Conté ait créé les plus importants dans un pays dépourvu de toutes ressources. C'est, dit Chaptal en rapportant ces faits, le plus grand exemple qu'on puisse citer de ce que peut un homme de génie avec le secours de la mécanique et de la chimie. De retour en Europe, effrayé de la dépense qu'exigeaient les belles gravures qui ornent l'ouvrage sur l'expédition d'Égypte, Conté construit une machine qui en fait les hachures avec plus de perfection qu'on ne peut le faire au burin, et remplace le travail de quelques mois par quelques heures. Les artistes se sont hâtés d'introduire cet instrument dans leurs ateliers de gravure.

leçon. Jacquart était un obscur fabricant de chapeaux de paille: son génie le portait vers l'étude des machines; il commença par fabriquer un filet à la mécanique, qui resta longtemps oublié. Cependant on en parla un jour à Napoléon qui, avec sa brusquerie ordinaire fit expédier un mandat d'arrêt contre le constructeur. Jacquart fut aussitôt placé sous la garde d'un gendarme; on ne lui permit même pas de se rendre chez lui pour se pourvoir des choses nécessaires à son voyage; arrivé à Paris, on le présenta à Bonaparte qui lui adressa d'un air d'incrédulité ces rudes paroles : « Est-ce vous qui prétendez faire ce que Dieu tout-puissant ne saurait faire, un nœud à une corde tendue? » Jacquart alors lui montra sa machine et lui en expliqua le mouvement. Il retourna dans sa ville récompensé d'une pension de mille écus, qui fut portée plus tard à six mille; mais il éprouva la plus grande difficulté à introduire sa machine parmi les tisserands en soie; il fut trois fois en danger de sa vie; le conseil des prud'hommes brisa son métier en place publique, en vendit le fer et le bois comme matériaux de rebut, et le signala à la haine publique. Quelques années plus tard la fabrique de Lyon adoptait son invention et trouvait en elle le moyen de dominer la concurrence étrangère.

Les médailles d'or, distribuées dans l'exposition de 1801, furent données à MM. Soulage et Bossut, nouvelle écluse pour les canaux; Soller, Guentz et Goury (Moselle), scies, limes et faux; Utschneider (Sarguemines), poterie; Merlin-Hall (Montereau), poterie; Fauler, Rempf et Muntzer (Choisy-le-Roy), maroquin; Montgolfier (Annonay), papier; Decretot (Louviers), draps; Ternaux frères (Reims, Sédan, Louviers, Ensival), draps et casimirs; Delaitre - Noël et Cᵉ (Arpajon), cotons filés à la filature continue; Lieven - Bawrens (Passy), cotons filés à la mulljenny; Morgan et Delahaye (Amiens), velours; Lignereux, Jacob, fabricants de meubles.

Troisième exposition, 1802. — On ne pouvait guère espérer que l'industrie fît de grands progrès en une année. Mais la paix avait favorisé le développement de la production, et la France marchait alors dans la carrière des arts du même pas qu'elle avait parcouru la carrière des armes. L'exposition de 1802 confirma beaucoup d'espérances que celle de 1801 avait fait naître; l'Europe entière vint juger par ses observateurs les plus célèbres des progrès que la France avait réalisés depuis la révolution; les Fox, les Erskine, les Hawkesbury reportèrent en Angleterre l'impression que leur fit éprouver la vue de cette grande exhibition de notre force industrielle.

On voit paraître à cette époque les nouvelles machines pour le filage et le tissage des étoffes de laines. Chaptal avait fait venir d'Angleterre le mécanicien anglais Douglas pour les construire et les répandre en France.

Une industrie, rapportée d'orient par les héros de l'expédition d'Égypte, commence à naître, nous voulons parler de l'imitation des châles de cachemire commencée à l'aide de la laine d'Espagne par les Ternaux. Decretot imite le cachemire avec la laine de Vigogne.

M. Pouchet expose des fils de coton obtenus à l'aide du mécanisme d'Arkwrigth perfectionné. Troyes et Besançon s'adonnent avec succès à la fabrique de la bonneterie. La soie commence à se filer avec les machines de Vaucanson. Les fabriques de Lyon présentent leurs chefs-d'œuvre à l'exposition; la broderie d'or et de soie sur mousseline rivalise avec les broderies les plus belles de l'Asie; les procédés de teinture de la soie subissent des améliorations.

MM. Gohin frères perfectionnent l'art de fabriquer les couleurs. Quatre fabricants de poterie obtiennent la médaille d'or. Moncenis et Saint-Louis exposent des cristaux. Une nouvelle machine, le bélier hydraulique, est inventée par Montgolfier, machine ingénieuse, mais qui est restée sans nombreuses applications. On distingue les aciers de Soupes, les rouleaux durs à laminer les métaux sortis de la fonderie de M. Badin de Paris, les pièces d'horlogerie de MM. Berthoud, Breguet, Janvier, les instruments de précision de Lenoir, Jecker, Lerebours, les ouvrages d'orfévrerie d'Odiot. M. Janety employait le platine dans la confection des ustensiles de chimie.

Le nombre des exposants s'était élevé de 220 en 1801 à 540 en 1802. 117 médailles, dont 22 en or, furent distribuées. Les médailles d'or furent données à MM. Jubié (Saône et Isère), soies fines et superfines, grèges et moulinées; Camille Pernon (Lyon), étoffes de soie; Louis Pouchet (Rouen), filature de Coton; Richard et Noir-Dufresne, cotonnades; Payn fils (Troyes), bonneterie; Johannot (Annonay, papiers; Berthoud, Breguet et Janvier (Paris), horlogerie; Droz (Paris), art monétaire; Aubert (Lyon), métiers à tricot; Montgolfier (Lyon), bélier hydraulique; Colin de Cancey et Sercilly (Soupes), aciers; Boutet (Versailles), armes; Decroisilles (Rouen), produits chimiques; Amfry et Darcet (Paris), produits chimiques; Potter (Montereau) et Fourmy (Paris), poterie; Odiot et Auguste (Paris), orfévrerie; Joubert et Masquelier (Paris), gravure.

C'est quelque temps après cette exposition que fut fondée la société d'encouragement, l'une des institutions qui ont exercé la plus grande influence sur notre industrie. Cette société, par la fondation de prix nombreux, a provoqué des recherches et suscité des efforts qui ont été souvent couronnés de succès. Les prix, qu'elle proposa dans son premier programme, étaient seulement de quatre, d'une valeur totale de 3,600 fr. Aujourd'hui la valeur des prix offerts par elle aux inventions et aux perfectionnements les plus utiles, s'élève à plusieurs centaines de mille francs. Parmi les principaux actionnaires fondateurs de la société on comptait le premier consul pour cent actions, le ministre de l'intérieur pour cinquante, et M. Récamier pour le même nombre.

Quatrième exposition, 1806. — La quatrième exposition se fit en 1806; elle fut installée sur l'esplanade des Invalides. Le nombre des exposants doublait à chaque exposition. De 540 en 1802, il s'éleva à 1142 en 1806. Cet accroissement prouvait à la fois les progrès incessants de l'industrie française et la popularité de l'institution.

L'industrie du fer commençait à se développer. Une seule usine, le Creusot, traitait le minerai de fer à l'aide du coke. Les aciers, qui n'avaient pas paru à l'exposition de 1801, qui ne s'étaient présentés qu'en petite quantité à celle de 1802, furent plus nombreux en 1806; le jury les fit essayer par des fabricants expérimentés, et il fut reconnu qu'ils étaient généralement de bonne qualité. Des limes et des rapes méritaient des médailles d'argent aux manufacturiers qui les avaient envoyées. MM. Coulaux frères obtenaient une médaille d'or pour la fabrication d'armes blanches qu'ils avaient établie dans leurs usines du département du Bas-Rhin, et notamment à Klingenthal.

La grande et importante opération de l'amélioration des laines présentait déjà de beaux résultats. Le jury déclarait que la laine de mérinos, établis en France depuis plusieurs générations, égalait en finesse et en beauté celles de mérinos nés en Espagne; il n'osait pas dire encore qu'elle la surpassait. Les machines à carder la laine et à filer la laine cardée commencaient à se propager; elles se construisaient dans les ateliers de M. Douglas à Paris, de M. Cockerill à Vervins, à Liége et à Reims. Les châles mérinos et tous les tissus ras, qui furent présentés à cette exposition, étaient encore fabriqués avec des fils faits à la main. Louviers conservait la supériorité qu'elle avait acquise dans les étoffes de luxe; Elbœuf, ville nouvelle, ardente comme la jeunesse, cherchait un plus vaste champ dans les produits mis à la portée des moyennes fortunes; Castres exposait des draps à bas prix. Amiens, Reims et Sedan montraient les casimirs les plus beaux. La confection des châles Ternaux se perfectionnait.

Les filatures de coton s'étaient multipliées de plus en plus après la déclaration de la guerre en 1803; elles réussissaient parfaitement dans les numéros inférieurs et moyens; elle obtenait 101 médailles ou mentions honorables à l'exposition de 1806. Pouchet recevait une nouvelle médaille d'or méritée par vingt ans de travaux employés à lutter avec l'industrie anglaise. Albert et Calla obtenaient la même distinction pour leurs Mull-Jenny, leurs continues, leurs carderies, brisoires et finissoires, leurs boudineries, etc. Mais la conquête la plus remarquable signalée par l'exposition de 1806, c'est la fabrication des mousselines; Saint-Quentin et Tarare sont récompensées par des médailles d'or pour cette industrie qui présente les plus grandes difficultés du tissage du coton; aucune mousseline n'avait paru aux précédentes expositions.

L'exposition de 1806 ne fut pas moins remarquable pour la

richesse et la beauté des soieries, surtout des velours et des satins. Napoléon, en imposant des costumes officiels aux fonctionnaires publics, avait contribué à ranimer la fabrication des étoffes de luxe. C'est en 1806 que paraît pour la première fois et qu'obtient à juste titre la récompense de premier ordre, M. Gensoul de Lyon, pour le chauffage à la vapeur de l'eau contenue dans les bassins où sont mis les cocons pour être filés; procédé, non-seulement économique, mais qui contribue à conserver l'éclat de la soie. MM. Dugaz, de Saint-Chamond, exposent les rubans unis, damassés, de satin, de velours et reçoivent une médaille d'or du jury, qui l'accompagne de cette déclaration remarquable : Que ces rubans ont paru faits pour effacer ceux que l'Angleterre était en possession de fournir jusqu'ici. La fabrication du crêpe et du tulle de soie acquérait également une grande supériorité par la découverte de M. Bonnard qui produisit un tulle à double nœud, à maille fixe.

Le luxe des blondes et des dentelles avait repris tout son éclat; parmi les fabriques célèbres, Alençon, Chantilly, Bruxelles brillent au premier rang, se distinguaient au second le Puy, Arras, Valenciennes, Douai, etc.

Ainsi la France, tout en conquérant des industries nouvelles, ne négligeait pas celles qui faisaient depuis longtemps honneur à sa fabrication. Saint-Quentin, Cambrai, Valenciennes continuaient à produire des linons et des batistes, dont la perfection comme la renommée se maintenaient toujours avec le même avantage. Les toiles de Flandres et de Courtray conservaient aussi leur réputation. Venaient ensuite celles des Côtes-du-Nord, de la Sarthe, de la Mayenne, avec leurs qualités spéciales, la solidité, le bon marché, etc.

C'est en 1806 qu'on voit paraître pour la première fois à l'exposition les toiles peintes de Mulhouse et de Logelbalch: elles n'obtiennent encore que la récompense du second ordre; mais déjà l'opinion du jury fait pressentir les destinées industrielles de Mulhouse, et en décernant la médaille d'argent à MM. Dolfus-Mieg, il ajoute que tous les fabricants de toiles peintes de cette ville doivent voir dans cette médaille une preuve de l'estime du jury.

Les porcelaines et les faïences furent nombreuses à l'exposition de 1806. M. Gonord y présenta des pièces sur lesquelles des gravures en taille douce avaient été transportées à l'aide de procédés mécaniques.

L'exposition de 1806 fut la seule qui eut lieu sous l'empire. La guerre absorbant toute l'attention du chef de l'état, l'institution fut, sinon oubliée, au moins négligée. Il est assez remarquable que l'empereur, qui faisait une guerre si acharnée à l'industrie anglaise, et qui s'efforçait de maintenir son vaste système continental, ne se soit pas servi davantage de ces solennités brillantes pour donner du lustre à la production française et pour mettre au jour les progrès qu'elle accomplissait si rapidement.

Nous n'avons pas à nous occuper de la guerre que se firent alors la France et l'Angleterre, guerre en dehors des droits des gens, mais dont les premiers torts furent du côté de la Grande-Bretagne, qui débuta par une mesure odieuse en s'emparant, avant d'avoir notifié une déclaration de guerre, des navires qui, sur la foi de la paix, se dirigeaient vers nos ports avec leurs cargaisons. De là, les décrets de Berlin et de Milan qui ordonnaient la saisie et la confiscation des bâtiments qui entreraient en France après avoir touché en Angleterre pour quelque cause que ce fut. De là, ces brûlements de marchandises restés dans tous les souvenirs. Le système continental plaça, il est vrai, la France dans une situation pénible, surtout pendant les premiers temps. Elle était forcée par les prohibitions et les nombreuses entraves mises aux communications par mer, ou à ne plus consommer les marchandises qu'elle tirait par cette voie, ou à les fabriquer elle-même. Mais cette situation même la porta à faire des efforts inouïs pour se passer de l'étranger. Grâce aux encouragements prodigués par l'empereur, au zèle d'hommes industrieux excités par d'énormes profits à faire, la France eut bientôt des ateliers qui lui fournirent la presque totalité des objets dont elle avait besoin. Si notre commerce maritime était à peu près nul, celui que nous faisions par terre était très-florissant, surtout en marchandises manufacturées. Les capitaux se portèrent avec une sorte de fureur vers l'industrie. L'argent étant à cette époque offert de toutes parts, il en résultait qu'il avait moins de valeur, et que ceux qui en avaient besoin en payaient un intérêt peu élevé. Si plusieurs de ces industries ne durent leur existence qu'à des circonstances passagères, si elles reposaient sur des conditions trop artificielles pour qu'elles pussent survivre à la destruction du système continental, il y en eut aussi de vivaces qui avaient acquis un grand développement, que les événements de 1814 et 1815 ne purent atteindre, et qui ont pris rang dans l'ensemble de notre production.

Cinquième exposition, 1819. — La restauration tira l'institution de son oubli. Les portiques du Louvre se relevèrent en 1819. Ce n'était plus, comme les premières fois, l'anniversaire de la fondation de la république, c'était la saint Louis qu'on célébrait. Les divers gouvernements qui se sont succédé depuis cinquante ans, ont toujours aimé à glorifier leur existence par ces solennités industrielles

L'exposition de 1819 mit surtout en lumière les progrès réalisés sous le régime impérial; quelques industries, établies dans des conditions factices, s'étaient écroulées, mais la paix survenue après des guerres si longues avait imprimé une activité nouvelle au génie national.

Les arts métallurgiques, qui forment en quelque sorte la base de tous les autres, avaient subi des modifications importantes depuis l'exposition de 1806. A cette époque, il n'existait qu'une seule usine, celle du Creuzot, où les minerais de fer fussent fondus par le moyen de la houille carbonisée. Les hauts-fourneaux de la Loire envoyèrent des fontes à l'exposition de 1819. Les forges de Grossouvre (Cher) montrèrent des fers, non plus battus au marteau, mais étirés au laminoir. L'exposition de 1819 apprit également que le problème de la fabrication de l'acier était complétement résolu par les fabricants français. Des aciéries établies dans vingt-un départements avaient envoyé des échantillons aussi variés qu'abondants; l'industrie française fournissait les tôles qu'on tirait naguère en grande partie de l'étranger; la tréfilerie, qui ne produisait précédemment que des fils de fer, livrait également des fils d'acier; la fabrique des limes et des râpes, des faulx et faucilles, des outils de toute sorte, des objets de quincaillerie, avait pris une extension notable et suffisait à la consommation. Parmi les machines, on remarqua la machine à tondre les draps, inventée par John Collier et nommée la tondeuse, qui a été adoptée partout.

On reconnut les améliorations considérables apportées dans la production des laines. Il fut constaté que la laine des mérinos avait gagné par le séjour de cette race en France. La laine française était déjà employée de préférence dans la fabrication des draps fins, et la laine espagnole n'était plus admise que dans ceux de seconde qualité. L'année 1819 se distingua également par l'introduction en France de la race de chèvres qui produit le duvet de cachemire, grâce aux soins de MM. Jaubert et Ternaux. La filature des laines, soit cardées, soit peignées, s'était perfectionnée dans des établissements spéciaux. L'usage des machines dans la fabrication des draps était devenu presque général. Les étoffes de fantaisie et de goût, qui se fabriquaient principalement à Rheims, présentaient de nouvelles combinaisons de matières, de couleurs et de tissus. Les cachemires français commençaient à se montrer avec éclat.

La production de la soie s'était étendue, et nous avions gagné la soie sina, qu'on tirait exclusivement de la Chine. L'appareil à vapeur de M. Gensoul, qui avait obtenu une médaille d'or en 1806, était employé presque partout, et donnait à la soie des qualités meilleures ainsi qu'une plus grande propreté. La manufacture de Lyon montrait avec orgueil les perfectionnements qu'elle avait apportés dans les différentes parties de la fabrication, dans l'art de filer la soie, dans l'art de la teindre, dans les métiers à tisser les étoffes. Le métier à la Jacquart était devenu d'un usage général pour la fabrication des étoffes façonnées. L'industrie nationale s'était enrichie de la fabrication des tulles à double nœud, à mailles fixes

La filature de coton exposait des numéros ordinaires jusqu'à 80 et 100, d'une perfection capable de satisfaire les fabricants les plus difficiles de tissus. Saint-Quentin, dont la population avait augmenté d'un quart en moins de quinze ans, exposait avec Tarare des mous-

selines et des étoffes de coton d'une grande finesse, façonnées et variées avec beaucoup d'art.

L'art de la teinture n'avait pas fait moins de progrès que celui de la filature et du tissage. On avait réussi à remplacer la cochenille dans la teinture sur laine, à porter le bleu de Prusse sur la soie, à fixer sur le fil de lin des couleurs qu'on n'avait fixées jusqu'alors que sur le coton. On avait découvert un vert plus solide pour l'impression des toiles de coton. On était également parvenu à les teindre en rouge d'Andrinople. Enfin, on avait trouvé le moyen d'extraire et de rapprocher les principes colorants du carthame, de la cochenille, du kermès et des bois de teinture, en sorte qu'on les employait à l'état de tablettes ou d'extraits, ce qui facilitait l'opération, diminuait la main-d'œuvre et produisait des couleurs plus vives. Ces découvertes de la chimie avaient aidé à l'amélioration des impressions sur étoffes dont le dessin et l'assortiment des couleurs avaient gagné sous le rapport de l'élégance et du goût.

Parmi les autres produits, on distingua les pièces d'horlogerie, les instruments de précision, les produits chimiques remarquables par leur pureté et par leur bas prix, les échantillons envoyés par les fabriques de papier, des gravures faites à l'aide d'un procédé qui permettrait de tirer des épreuves à telle échelle qu'on voulait en se servant d'une même planche gravée, les procédés de stéréotypage créés et exécutés en grand par M. Herhan, les fayences de la fabrique de Sarreguemines, des pièces de porcelaine décorées par impression, le moiré métallique dû à l'invention de M. Allard, des meubles dans des genres variés fabriqués avec des bois indigènes, les pièces de l'orfévrerie, de la bijouterie, de la fabrication du plaqué, les bronzes ciselés et dorés, dans lesquels le jury signalait le goût des formes, le choix et la disposition des ornements, ainsi que la perfection du travail.

Seize cent soixante-deux exposants prirent part à l'exposition de 1819; trois cent soixante d'entre eux furent récompensés par des médailles; dix-sept croix d'honneur furent distribuées. Voici les noms de ceux qui obtinrent la décoration :

MM. Beaunier, ingénieur en chef des mines, qui dirigeait l'école des mines de Saint-Étienne, qui avait contribué à fonder en France la fabrication des aciers, et qui devait établir plus tard notre premier chemin de fer, celui de Saint-Étienne à Andrézieux; Bonnard, de Lyon, qui avait naturalisé la fabrication des tulles à maille fixe en France par le perfectionnement de la filature de la soie sina; Firmin-Didot, qui avait exposé plusieurs chefs-d'œuvre de l'art typographique; Dufaud, qui avait établi et perfectionné dans l'usine de Grossouvre le travail du fer au laminoir; Jacquart, l'inventeur du métier qui porte son nom, qui n'avait obtenu qu'une médaille de bronze en 1801, qui reçut cette fois une récompense plus en rapport avec ses services, et auquel la ville de Lyon vient d'élever une statue sur une de ses places publiques; Daniel Kœchlin, dont les découvertes ont fait fleurir la brillante fabrication de toiles peintes de la haute Alsace; Vitalis, qui rendit des services analogues à la fabrique de Rouen; Raymond, de Lyon, qui avait trouvé un procédé pour fixer le bleu de Prusse sur la soie, et dont cette couleur a conservé le nom, bleu Raymond; Widmer, de Jouy, qui avait enrichi l'art d'imprimer sur toile d'un vert d'application extrêmement solide, découverte jugée d'une telle importance, qu'il avait été proposé en Angleterre un prix de 2000 guinées pour celui qui la ferait: Arpin père, fabricant de mousselines à Saint-Quentin; Bacot, fabricant de draps à Sédan; Beauvais, Depouilly, Mallée, fabricants de soieries à Lyon; Saint-Bris, fabricant de limes à Amboise; Utzschneider, fabricant de poteries à Sarreguemines. On donna en outre le titre de baron à MM. Ternaux et Oberkampt, le cordon de Saint-Michel à M. Darcet.

Sixième exposition, 1823. — L'exposition de 1823 constata de nouvelles améliorations. L'industrie du fer, qui ne possédait en 1819 qu'une usine où l'affinage de la fonte se fît à la houille et au laminoir, comptait déjà vingt établissements qui avaient adopté ce procédé. Le travail des métaux s'était perfectionné : l'emploi de la fonte et du fer commençait à se répandre dans les constructions; nous fabriquions mieux les outils, et nous reproduisions le damas oriental.

La production, le triage, le lavage des laines, continuait à se perfectionner. Les fabricants de drap apportaient plus de soin dans le choix et la préparation des matières, dans l'application des couleurs, dans l'apprêt des étoffes; ils adoptaient de nouvelles machines, et les tondeuses étaient établies dans un grand nombre d'ateliers. M. Ternaux obtenait de premiers succès dans l'élève des chèvres de la race kirghise; la filature du duvet de cachemire avait acquis une grande perfection, et l'on donnait plus de finesse aux tissus, plus de grâce aux dessins dont la réduction se faisait plus exactement.

La soie blanche naturelle, ou la soie *sina*, était à l'exposition de 1823 dans une proportion plus forte que la soie jaune; le travail des tourneuses commençait à être remplacé par un mécanisme ingénieux que faisait mouvoir un seul moteur; on était parvenu à donner à la soie non décreusée des couleurs presque aussi belles qu'à la soie parfaitement cuite; la vapeur était utilement appliquée à la préparation des chaînes pour les étoffes de goût. Lyon se distinguait par la richesse des matières premières, la beauté du tissage, la magnificence des dessins et la vivacité des couleurs. Nîmes développait un génie inventif et exposait des châles en bourre de soie, façon cachemire, des étoffes résultant de diverses combinaisons de la soie avec la laine et le coton, des tricots, des barèges, des gazes ouvragées qui étaient devenues des produits courants que leur bas prix mettait à la portée de toutes les classes de consommateurs.

La filature de coton fournissait des numéros plus fins; le tulle de coton, qui manquait à l'exposition de 1819, apparut à celle de 1823, et annonça une concurrence nouvelle à l'industrie anglaise. La fabrique des mousselines brodées, continuait à prospérer à Saint-Quentin et à Tarare. Parmi les étoffes nouvelles, on remarqua les étoffes dites *cotte-pali*, dont la chaîne était en coton à un seul brin et la trame en soie, et que la mode s'empressa d'adopter.

La teinture s'était enrichie de découvertes nouvelles; on vit paraître des essais de draps teints en bleu avec le prussiate de fer qui n'avait encore été appliqué que sur la soie; le coton, dans ses deux états de filature et du tissage, offrit des rouges vifs et une série de nuances délicates qu'il n'avait pas présentés jusqu'alors. Dans les impressions, la gravure des rouleaux fut portée à un degré de précision qui permit d'obtenir avec plus de pureté les dessins les plus minutieux; c'est de cette période surtout que date l'abaissement des prix des toiles peintes.

La fabrication des papiers avait remplacé le travail à la cuve par des machines, et amélioré les procédés de collage. Les phares, grâce aux découvertes de Fresnel, venaient d'être perfectionnés par une savante combinaison des lois de l'optique et des moyens que fournissent la chimie et la physique pour augmenter l'intensité de la lumière. On remarqua encore à cette exposition le modèle d'un pont suspendu en fil de fer, le premier qui ait été établi en France, et qui fut construit sur le Rhône, entre Tain et Tournon, par MM. Séguin frères, ces ingénieurs civils qui devaient exécuter plus tard le chemin de fer de Saint-Étienne à Lyon. L'invention ne fut accueillie alors qu'avec défiance; le jury révoquait en doute que les ponts suspendus pussent supporter le gros roulage et être employées sur les voies de grande communication; les ponts suspendus ont triomphé, et le prix inférieur auquel on les construit, a permis d'en couvrir en quelque sorte le territoire. MM. Séguin n'obtinrent qu'une médaille d'argent.

Seize-cent-quarante-huit exposants, c'est-à-dire un peu moins qu'en 1819, avaient pris part à l'exposition de 1823, mais le nombre des récompenses décernées fut plus considérable, et s'éleva à 470.

Septième exposition, 1827. — L'exposition de 1827, la dernière qui eut lieu sous la Restauration, fut encore l'occasion d'un triomphe pour notre industrie; elle prouva que la France ne cessait d'appliquer au développement de sa production manufacturière les inépuisables ressources de son sol et le génie actif de ses habitants. Bien qu'une crise fâcheuse eût troublé les pays de fabriques, cependant de nouveaux perfectionnements se révélèrent et prirent date de cette belle solennité.

La production de la fonte et du fer continuait à se développer. Les fontes moutées avaient reçu de nouveaux emplois. On comptait déjà

quarante forges établies d'après le système à la houille. La fabrication de l'acier et des outils avait suivi ce mouvement progressif. Le fer, le cuivre et le plomb se laminaient dans d'immenses usines. L'usage du zinc commençait à se propager.

Les fabriques de machines exposaient des produits remarquables; les machines à vapeur se multipliaient, et des perfectionnements notables avaient été apportés dans les mécanismes propres à la fabrication des tissus.

La race des mérinos se répandait de plus en plus, et l'emploi de la laine subisssait de continuels perfectionnements. Plusieurs fabriques opéraient l'épuration et le décatissage des draps à l'aide de la vapeur. Les draps légers étaient devenus un objet important de commerce. Une réduction sensible était obtenue dans presque toutes les sortes de draps. La fabrication du tissu mérinos, que l'on connaissait à peine vingt ans auparavant, représentait une valeur annuelle de quinze millions. L'industrie des châles se faisait remarquer par la rapidité de ses progrès et la variété des combinaisons commerciales qu'elle avait fait naître.

Un problème important avait été résolu dans la production de la soie. Bornée jusqu'alors aux départements méridionaux, qu'on croyait seuls favorables au développement du mûrier, elle s'étendait aux départements du centre et semblait vouloir gagner le nord. Les soies étaient plus pures et d'un filage plus net. La bourre de soie, préparée avec soin, fournissait la matière d'une foule de nouveaux tissus. On distingua surtout des étoffes de bourre de soie et de laine.

La manufacture de coton avait emprunté à l'Angleterre des mécanismes qui lui manquaient. Elle s'efforçait à produire, mais sans grand succès, les numéros fins. La fabrique de tulle, qui avait fait son apparition à l'exposition de 1823, occupait un nombre considérable d'établissements, et le prix de ses produits avait baissé de soixante pour cent. C'est à cette époque qu'il faut rapporter les applications ingénieuses qui furent faites de cet article par nos brodeuses, et les progrès opérés dans la consommation. Enfin les guingams, presque inconnus quelques années auparavant, étaient devenu d'un grand usage et faisaient concurrence aux indiennes. L'art d'imprimer sur étoffes de son côté redoublait d'efforts et venait d'adopter le procédé de gravure à la mollette, procédé prompt et économique pour les dessins continus à points groupés.

La fabrication du papier s'était enrichie de nouveaux procédés. Le collage à la cuve avait été tenté avec succès. La machine à papier venait d'être établie dans trois usines, et avait donné les plus beaux produits.

Breguet exposait des chronomètres au prix réduit de 1000 francs, Appert des conserves alimentaires, Vicat des chaux hydrauliques, la manufacture de Sèvres des peintures sur verre appelées de nouveau à concourir à la décoration de nos églises.

L'exposition de 1827 compta seize cent quatre-vingt-quatre exposants, plus qu'en 1823; mais le nombre des récompenses fut moins considérable, il fut de quatre cent vingt-cinq.

Huitième exposition, 1834. — Les événements survenus en 1830 retardèrent l'exposition suivante. Cependant l'exposition de 1834 montra que depuis 1827 les progrès, loin de s'être ralentis, s'étaient accélérés. La détresse même éprouvée par le commerce, d'abord en 1827 et 1828, puis en 1831 et 1832, fit redoubler d'efforts. Les commotions intestines, les luttes, les combats, qui, durant deux années, troublèrent l'ordre public, loin de paralyser le génie des arts, ne furent qu'un obstacle dont il triompha à force d'industrie, de labeur et d'activité. Ainsi, tour à tour, nos détresses politiques et la prospérité sociale qui les a fait disparaître, ont concouru, suivant des voies diverses, au progrès des arts par le stimulant du danger, les exigences du besoin ou les ressources de l'abondance.

L'exposition de 1834 eut lieu sur la place du Carrousel, dans quatre vastes bâtiments élevés aux quatre angles de la place.

La production de la fonte et du fer suit les besoins de la consommation, qui se sont développés. Les dimensions des hauts-fourneaux sont augmentées. L'emploi de la houille fait des progrès. On récompense M. Taylor, inventeur de l'appareil à chauffer l'air insufflé dans les hauts-fourneaux. Fourchambault et Alais exposent leurs produits. On remarque les aciers de M. Talabot et de MM. Jackson frères; les tôles et les grandes caisses à eau pour la marine, sorties des ateliers d'Imphy; les ustensiles en fer étamé fabriqués par MM. Japy frères (Haut-Rhin), pour remplacer les ustensiles de cuivre; de nombreux lits de fer, dont l'emploi prenait un rapide développement. Le bronze est laminé dans les usines d'Imphy, etcommence à remplacer les feuilles de cuivre dans le doublage des bâtiments.

L'exposition des machines à vapeur et des grandes mécaniques se fait surtout remarquer. On voit paraître les machines à cylindre oscillant de M. Cavé, les pièces de filature fabriquées avec une grande perfection par M. Pihet, les appareils de M. Derosne et de M. Brame-Chevalier pour la cuisson des sirops de sucre, les presses à imprimerie et les presses monétaires de M. Thonnelier. Grangé, simple garçon de ferme, expose la charrue qui porte son nom; à côté de cette charrue on voit le semoir de M. Hugues, de Bordeaux.

L'amélioration des laines se continue. Deux progrès sont surtout à remarquer: la multiplication des grands troupeaux à laine superfine; la multiplication des métis, dont la laine, de finesse moyenne, est obtenue par le croisement des plus beaux béliers mérinos avec les brebis indigènes. Les plus habiles fabricants de Louviers et de Sédan déclarent que nos bonnes laines intermédiaires offrent une réunion de qualités qui les rendent préférables aux plus belles laines d'Espagne; progrès qui semblera plus remarquable encore, si l'on songe que vingt années auparavant on osait à peine placer à côté des toisons de la péninsule les toisons superfines des mérinos naturalisés en France. On file les laines mérinos peignées avec une admirable perfection; les progrès du filage font décupler la consommation des tissus qu'elles servent à fabriquer; l'Angleterre elle-même absorbe le tiers des tissus mérinos que nous exportons. Nous fabriquons avec la laine longue et lustrée les tissus damassés pour meubles, qui offrent un nouvel aliment à la consommation. M. Aubert, de Rouen, manufacturier entreprenant et habile, se fait remarquer dans tous les genres de tissus ras.

La fabrication des châles reçoit des perfectionnements essentiels qui simplifient le travail. Paris joint à la confection des cachemires celle du châle indou, dont la chaîne est un fil bourre de soie. Lyon produit des châles thibet, où la trame est un mélange de laine et de bourre de soie. Nîmes, en mélangeant la laine, la bourre de soie, le coton, trouve moyen de produire d'ingénieux effets avec des moyens simples et peu coûteux. On estimait que le prix des châles avait baissé de 30 à 40 pour 100 depuis l'exposition de 1827.

La production de la soie augmente. Les plantations de mûriers se multiplient dans le département du Rhin; elles atteignent le Nord, et l'on voit prospérer la magnanerie de M. Camille Beauvais, dans le département de Seine-et-Oise. Lyon, malgré une crise terrible, malgré des scènes qui ensanglantèrent ses rues, se crée de nouvelles ressources. Elle fabrique des velours légers, des étoffes à gilet, des tissus imprimés à couleurs vives et savamment opposées. La fabrication des peluches pour chapeaux, inconnue cinq ou six ans auparavant, et empruntée à l'Allemagne, occupe dès lors un grand nombre de bras.

La filature de lin, qui se pratique déjà dans les ateliers de M. Marshall, à Leeds, n'est pas encore importée en France; mais on monte plusieurs établissements de ce genre, où l'on réunit les machines les plus perfectionnées que possèdent nos voisins.

L'industrie du coton, après une longue crise, se relève. Les filatures commencent à fournir les numéros superfins, nécessaires à la fabrication des tulles et mousselines, qui s'opérait exclusivement avec des fils anglais introduits par contrebande. Tarare continue à produire ses mousselines brodées. Saint-Quentin y joint la fabrication des mousselines brochées pour ameublement, qui avec une économie de moitié, des deux tiers, et parfois des trois quarts, reproduisent les plus beaux dessins des mousselines brodées. La fabrication du tulle s'étend de plus en plus, parce que chaque jour les usages de ce tissu se multiplient à mesure que le prix en diminue.

Pendant que la Normandie fabrique les indiennes communes à l'usage des classes inférieures, l'Alsace perfectionne les indiennes fines dont elle livre annuellement au commerce sept cent vingt mille

pièces estimées 43 millions. Le jury les cite pour l'éclat et la solidité des couleurs, l'élégance des dessins, la délicatesse des nuances, la netteté de l'impression. Leur supériorité reconnue leur fait franchir le détroit, et on les voit étalées dans les magasins de Londres dont elles formaient le plus bel ornement.

Notre industrie s'enrichit des fils et tissus de caoutchouc qui méritent une médaille d'or à MM. Rattier et Guibal.

Le jury signale la propagation des mécanismes employés à produire les papiers continus. L'application des cylindres gravés à l'impression des papiers de tentures vaut une médaille d'or à MM. Zuber de Mulhouse. On reproche en général à nos fabricants de bronze et à nos orfèvres de copier des formes anglaises de mauvais goût; mais on récompense MM. Ch. Wagner et Mansion qui avaient remis en honneur l'art de nieller et dont les produits rappelaient heureusement le bon style florentin du moyen âge. Parmi les produits chimiques, un surtout attire l'attention, le nouvel outremer fabriqué artificiellement par M. Guymet de Lyon, aussi beau et infiniment moins cher que l'ancien. Nos fabriques de poteries exposent un produit nouveau, qu'ils désignent sous le nom un peu ambitieux de porcelaine opaque ou de demi-porcelaine, mais qui, s'il est moins beau que la porcelaine, l'emporte sur la faïence dite terre de pipe et se vend à des prix modérés. Nos verreries et nos fabriques de glace paraissent avec un nouvel éclat. Si l'ébénisterie ne se fait pas remarquer par un goût bien pur, elle se crée de nouvelles ressources par l'emploi de la marqueterie, des incrustations de cuivre et des bois de couleur. C'est aussi à cette exposition qu'on voit reparaître la gravure sur bois, longtemps négligée et qui est employée avec tant de succès dans les livres *illustrés*.

Le nombre des exposants en 1834 fut de 2,447, celui des médailles décernées s'élèva à 697.

Neuvième exposition, 1839. — L'exposition de 1834 n'approcha pas cependant de celle de 1839. 3381 exposants, soit environ mille de plus, prirent part à cette dernière. Le nombre des récompenses distribuées fut de 878, non compris les rappels des distinctions obtenues précédemment. Il fallut choisir un plus grand emplacement pour recevoir la masse des produits. On installa l'exposition au grand carré des Champs-Élysées dans une galerie et huit longues salles occupant une superficie de 16,500 mètres carrés. Encore fallut-il construire une salle entière pour développer convenablement les produits envoyés par la grande industrie de Mulhouse.

M. Thénard, président du jury central, dans un discours prononcé en présentant au roi les exposants jugés dignes des récompenses, résuma en peu de mots les progrès mis en évidence par l'exposition de 1839.

Que de conquêtes brillantes, que de résultats heureux dus à l'activité du génie national! La filature de la laine à la mécanique nous est complétement acquise; celle de lin ne tardera pas à l'être. On signale surtout les établissements de MM. Féray à Essonne et Scrive à Lille. La fabrique des machines a pris une grande extension; plus de cinquante usines construisent des machines à feu d'une force extraordinaire. La France, au commencement du siècle, possédait à peine quelques machines à feu; on les compte par milliers. Les machines à papiers continues ont été portées à un si haut degré de perfection, qu'elles s'exportent au loin. Le métier à la Jacquart, si utile, a reçu de nouveaux perfectionnements. Un ingénieux mécanisme imaginé par M. Grimpé, façonne le bois en meubles, en ornements, en bois de fusil, etc., etc. D'excellents chronomètres, des chronomètres éprouvés, se paient moitié moins qu'en 1834 : tous nos bâtiments en seront pourvus et ne courront plus le risque de se jeter sur la côte par des temps brumeux. Les puits forés, qui promettent de rendre de si éminents services à l'agriculture, ont été l'objet de nouveaux essais dignes d'encouragement. On travaillait dès lors au puits de Grenelle. C'est d'Angleterre que nous venaient les meilleures aiguilles nécessaires à notre consommation : la France en produit aujourd'hui qui ne laissent rien à désirer. Deux nouveaux produits ont pris rang dans l'industrie : la bougie stéarique, qui a tant d'avenir; la teinture en bleu de Prusse, qui, avec le temps, remplacera presque entièrement celle de l'indigo. Nos cristaux sont aussi limpides et d'une taille aussi parfaite que les cristaux étrangers; ils l'emportent par l'élégance des formes, par la variété des couleurs et la solidité des décors métalliques. Rien de plus beau, de plus éclatant que nos vitraux. Depuis longtemps on cherchait à fabriquer le flint-glass et le crown-glass par un procédé régulier qui permît de les obtenir d'une parfaite qualité et de dimensions convenables pour tous les usages de l'optique : ce problème est résolu. Un grand pas a été fait dans les moyens de décorer la porcelaine et d'ajouter à sa valeur. Des pierres lithographiques d'une qualité supérieure ont été découvertes dans plusieurs contrées du royaume. La lithographie est parvenue à opérer facilement le report de toutes les impressions : les ouvrages les plus rares pourront donc être reproduits avec tous les caractères qui les distinguent. Les belles carrières de marbre de nos Pyrénées, dont l'exploitation compte à peine quinze ans, ne fournissent pas seulement à nos besoins, elles font des exportations considérables. Le plomb si fusible, se soude sur lui-même et sans soudure au feu le plus fort. Le fer est préservé de la rouille par des moyens simples, dont l'efficacité paraît certaine. Le bronze laminé double nos vaisseaux et leur assure bien plus de durée que le cuivre. Le nitre par un procédé perfectionné, se prépare en concurrence avec celui qui nous vient de l'Inde. Nos indiennes, nos soieries, nos châles flottent toujours dans les magasins de Londres. Nos mousselines unies et brodées ont repoussé du marché français les mousselines suisses et anglaises. La laine rivalise avec le coton pour recevoir les couleurs variées de l'impression, et se vend partout, même aux lieux où le coton croît en abondance. On voit paraître la nouvelle machine à imprimer les étoffes, inventée par M. Perrot, et connue sous le nom de perrotine. La classe ouvrière trouve dans le commerce des indiennes, des châles, des mouchoirs, des étoffes de laine, des draps, dont le bas prix excite l'étonnement. L'éducation des vers à soie, surtout l'assainissement des magnaneries, a fait de grands progrès, beaucoup de mûriers ont été plantés. Tout porte à croire que bientôt la France sera délivrée du tribut qu'elle paie à l'étranger, et qui ne s'élève pas à moins de 40 millions de francs chaque année. La fécule se transforme, au gré du fabricant, soit en un sucre à bas prix, qui sert à l'amélioration des vins et de la bière, soit en dextrine, qui remplace la gomme du Sénégal dans l'impression des tissus, dans le gommage des couleurs et dans les apprêts; leur fabrication annuelle s'élève à 6 millions de kilogrammes. Huit ans se sont à peine écoulés depuis l'époque où nous tirions de l'Angleterre tous les cuirs vernis de notre consommation : aujourd'hui l'Angleterre vient les acheter à la France. Des améliorations remarquables ont été apportées à l'art de tanner les peaux. Nos maroquins continuent à obtenir la préférence sur tous les marchés.

Enfin, presque toutes les branches d'industrie se sont perfectionnées, presque toutes ont baissé leurs prix.

Tel est le résumé des progrès que les expositions des produits de l'industrie ont mis en évidence depuis l'exposition de l'année 1798 jusqu'à celle de 1839. Que de sources de richesses découvertes dans cet intervalle! On croirait voir l'œuvre de plusieurs siècles; ce n'est que le fruit de quarante ans de travaux. Tout a changé de face, la production s'est développée dans des proportions colossales; il n'est pas un art qui n'ait été inventé, ou qui ne soit devenu un nouvel art par les perfectionnements qu'il a reçus. Ce que nous avons fait peut montrer ce que nous ferons encore. Les destinées de l'industrie sont immenses; éclairée par les sciences qui lui servent de guide, elle imprimera son caractère, son génie au siècle; il y aura désormais des siècles industriels, comme il y a eu des siècles guerriers, des siècles littéraires et artistiques.

EXPOSITION DE L'INDUSTRIE

DE 1844

PREMIÈRE PARTIE. — MÉTAUX.

Vignettes à combinaison de Bara et Gérard. (418 morceaux.) — Exposition de 1844.

SUBSTANCES MINÉRALES. — MÉTAUX. — ÉLABORATIONS DIVERSES DES MÉTAUX.

Polytypie Lecoste aîné. — Exposition de 1844.

L'INDUSTRIE minérale peut être considérée comme la base de toutes les autres industries : c'est elle, en effet, qui fournit la plus grande partie des matières premières qu'elles mettent en œuvre; c'est elle qui leur livre des substances de toute sorte pour la construction, la décoration et le chauffage des édifices, pour la fabrication des poteries et des cristaux, pour la production de ces métaux divers, sans lesquels nous n'aurions ni ustensiles, ni outils, ni machines, et dont l'usage va sans cesse en se multipliant avec les progrès et les exigences de notre civilisation.

On peut, sous le point de vue industriel aussi bien que sous le point de vue géologique, diviser les gîtes, d'où nous extrayons les richesses souterraines, en gîtes généraux et en gîtes métallifères. Les gîtes généraux, qui ne sont autre chose que les roches constituantes des divers terrains, et qui forment des masses puissantes et étendues dont la succession est assujettie à des lois déterminées, nous présentent les pierres de construction, les argiles plastiques, les sables de verrerie, les combustibles fossiles et les matériaux employés dans une multitude d'usages industriels. Les gîtes métallifères comprennent les minerais qui se trouvent répandus accidentellement dans les roches constituantes, et dont nous extrayons les métaux.

Si l'on examine la constitution géologique de la France, on trouve qu'elle offre des terrains de tous les âges, depuis les granites les plus anciens jusqu'aux alluvions les plus modernes. Les substances utilisables qui se présentent en roches ou gîtes continus, sont nombreuses et abondantes. Les feldspaths, les schistes, les grès, les calcaires, les argiles, composent des terrains étendus. Les combustibles fossiles, les minerais de fer en grain forment plusieurs bassins. Si les mines métallifères ne donnent lieu qu'à des exploitations insignifiantes, ce ne sont pas les gisements qui manquent; plusieurs ont fourni jadis des produits considérables; mais les exploitations de mines étant toujours des opérations chanceuses, on craint d'engager des capitaux considérables dans des travaux de recherche ou de reprise qui, même bien dirigés, laissent toujours une grande part à l'inconnu.

SUBSTANCES MINÉRALES AUTRES QUE LES MÉTAUX.

La France, par la variété même des terrains qu'elle renferme, présente les ressources les plus nombreuses pour les constructions. Tantôt c'est le grès houiller, comme à Saint-Étienne, avec sa couleur triste et sombre; tantôt c'est le grès appelé par les géologues grès bigarré, surtout abondant dans les Vosges, qui a servi à l'édification de la cathédrale de Strasbourg, si hardie dans ses formes, si bien conservée dans ses arêtes et dans ses détails de sculpture, exemple remarquable de la grande influence des matériaux sur la conception et la conservation des monuments. Plus souvent ce sont les calcaires appartenant à la formation géologique des terrains secondaires ou à celle des terrains tertiaires. Les premiers ont été employés à bâtir Besançon, Nancy, Lunéville, Metz, Dijon, Bourges, Poitiers, Niort, la Rochelle, Bayeux, Caen; les carrières des environs de Caen, ont fourni les matériaux qui ont servi à construire Saint-Paul de Londres; leurs pierres qui s'exportent encore aujourd'hui, ont subi un travail remarquable dans plusieurs des monuments gothiques du nord, à Rouen, à Anvers, etc. Les villes placées au milieu de ces calcaires secondaires, sont sans contredit les mieux bâties après les villes capitales. La craie, pierre moins solide et moins

durable, mais facile à exploiter, à scier, à tailler, ayant d'ailleurs la faculté de durcir à l'air, a été employée avec succès dans les constructions d'Orléans, d'Angers, de Tours, de Saumur, d'Angoulême. Les calcaires, provenant des terrains tertiaires, doués de l'avantage d'être assez tendres pour que la taille en soit facile et assez résistants pour convenir aux constructions monumentales, ont contribué à faire de Paris la plus belle ville du monde; ils ont également fourni les matériaux de construction de Bordeaux, cette autre capitale du midi, de Marseille, etc.

On trouve abondamment sur notre sol, la pierre à plâtre et la pierre à chaux, nécessaires pour relier les matériaux de construction. Parmi les carrières à plâtre, celles des environs de Paris alimentent tout le nord de la France; le midi est principalement approvisionné par les gisements du département de Saône-et-Loire; ceux du Puy-de-Dôme, de la Côte-d'Or, des environs d'Aix et de Carcassonne, fournissent encore d'une manière notable à la consommation pour les constructions ou pour l'amendement des terres. La chaux peut se fabriquer dans les endroits si nombreux où se trouvent les calcaires; certaines couches argileuses qui se trouvent presque toujours vers le plan de séparation des formations, sont surtout propres à la fabrication des chaux hydrauliques; on connaît la réputation des chaux de Pouilly, de Metz, du Nivernais, etc.

Les argiles donnent le moyen de faire des briques dans les endroits où les pierres de construction nous manquent, principalement dans nos départements septentrionaux.

Les laves volcaniques de l'Auvergne fournissent les dalles qui ont été employées un moment dans les trottoirs de Paris, mais que leur peu de résistance, leur peu d'homogénéité et l'usure inégale qui en résultait ont fait abandonner aujourd'hui.

Les granits nous offrent à la fois des pierres pour dallage et des pierres d'ornements. Celui qui s'exploite à Cherbourg sert à construire, soit les bandeaux des trottoirs, soit les trottoirs tout entiers. On admire les beaux blocs de granits gris de Laber, en Bretagne, qui composent le piédestal de l'obélisque de Luxor, ainsi que le granit porphyroïde de Corse, qui sert de soubassement à la colonne Vendôme.

Nous possédons de nombreuses carrières de marbre; mais les difficultés des transports ne permettent pas toujours de les exploiter; les carrières du nord du côté d'Avesnes, nous fournissent, en concurrence avec celles de la Belgique, des marbres communs pour devanture de boutiques et cheminées; les carrières des Pyrénées nous en envoient de riches et de variés, tels qu'on a pu les voir à la Bourse, à la Chambre des députés, à l'hôtel des Finances, à la Madeleine, à l'hôtel du quai d'Orsay, etc.

Deux centres d'exploitation contribuent surtout à la production des ardoises; se sont les carrières d'Angers (Maine-et-Loire) et celle de Fumay (Ardennes); les premières, exploitées jusqu'à près de cent mètres de profondeur, fournissent des ardoises d'une qualité tout à fait supérieure par leur structure régulièrement schisteuse et par leur texture fine et inaltérable; leur extraction annuelle représente une valeur de près de deux millions.

Nous extrayons des pierres à feu du département du Loir-et-Cher, des meules à moudre de la Ferté-sous-Jouarre, des meules à aiguiser de la Dordogne, des Vosges et de la Marne.

Les arts céramiques trouvent des argiles convenables pour leur industrie, dans un grand nombre de localités, à Creil, à Montereau, à Sarguemines, dont les fabriques de faïences sont célèbres; les environs de Limoges présentent ces kaolins qui nous ont permis d'établir et de développer notre fabrication de porcelaine; on exploite les argiles réfractaires à Teil (Ardèche).

Les argiles pyriteuses du Soissonnais nous fournissent à la fois de l'alun, de la couperose et des résidus pour les engrais.

Les mines de bitume, sur lesquelles la spéculation s'était portée naguère avec tant de fureur, mettent à notre disposition une substance utile et qui restera d'un grand emploi dans les travaux publics.

Parmi les localités les plus favorisées sous le rapport des substances minérales, il faut citer le bassin géologique, au milieu duquel s'élève la ville de Paris, et qui appartient aux terrains désignés sous le nom de tertiaires. Ce bassin présente les ressources les plus variées. Il fournit le calcaire moëllon et la pierre à plâtre pour les constructions ordinaires, la pierre d'appareil pour les façades, le calcaire compact et homogène pour les monuments et les grands travaux d'art, la pierre meulière commune pour les constructions qui réclament une pierre résistant à la fois aux chocs et à l'humidité (égouts, fortifications, etc.), le calcaire siliceux, d'où l'on tire en pierre meulière des moulins, le grès pour le pavage, le sable quartzeux le plus pur pour nos verreries, l'argile commune à briques (Auteuil, Vanvres, etc.), l'argile figuline et plastique pour les faïences (Montereau, Creil), et d'autres roches employées à des usages moins généraux. Il est hors de doute que la réunion de ces circonstances géologiques a dû concourir beaucoup à développer l'importance de Paris.

M. Amédée Burat, dans son *Traité de Géologie appliquée*, a remarqué avec raison que la constitution géologique des contrées a exercé une influence marquée, non-seulement sur l'emplacement des villes, non-seulement sur les formes et les caractères des édifices, mais sur les arts eux-mêmes et jusque sur les mœurs des habitants.

On estime approximativement à 60 millions la valeur des matériaux de toute espèce employés annuellement en France dans les constructions. Sur cette quantité, 40 à 50 millions sont produits d'une manière régulière par des carrières qui sont en production constante. Ces carrières sont au nombre de 18 mille et occupent 70 mille ouvriers. On comprend que, la plupart des matériaux de construction ne pouvant supporter de grands frais de transports, les principaux centres d'extractions doivent se trouver autour des villes principales et dans les départements les plus peuplés. Ainsi figurent en tête de la production le département de la Seine et ceux qui l'entourent, Seine-et-Oise, Seine-et-Marne; puis le département de la Gironde qui fournit les matériaux de construction à la ville de Bordeaux; celui du Calvados qui comprend à la fois les calcaires de Caen et les granits de Cherbourg; le Nord qui exploite des marbres communs; le Puy-de-Dôme avec ses laves volcaniques, etc.

Les substances minérales sont rares à l'exposition, cela est tout simple; il ne pouvait s'attacher beaucoup d'intérêt à la vue d'échantillons des matériaux vulgaires employés dans les constructions; on n'y voit figurer que les pierres d'ornement et celles qui ont des emplois spéciaux. Nous allons les passer en revue.

MARBRES.

La France est un des pays les plus riches en marbres pour la décoration; nous en avons de toute espèce, de toute qualité, de toute couleur. Dans les monuments que les Romains ont

élevés sur notre sol, à Nîmes, à Aix, à Arles, à Orange, à Vienne, on retrouve nos marbres indigènes dont ils connaissaient le prix et qu'ils savaient exploiter. Nos carrières furent abandonnées pendant le moyen âge. On prit l'habitude de recourir à l'Espagne, à l'Italie, à l'Orient. Charlemagne, François Ier, Henri IV, Louis XIV firent remettre en exploitation une partie des gisements exploités par les Romains. Louis XIV surtout montra, dans les décorations intérieures du Louvre et des Tuileries, l'heureux emploi que nos artistes pouvaient faire des marbres français. Négligées ensuite à la fin du dix-huitième siècle, nos exploitations ont repris, dans ces derniers temps, une grande activité. On calcule que plus de soixante départements peuvent aujourd'hui fournir des marbres, variés de couleur et de beauté, propres à tous les usages, même aux plus précieux.

Le seul marbre, qui paraisse nous manquer, est le marbre statuaire. Les sculpteurs ont essayé plusieurs fois de nos marbres; mais ils n'en ont pas été satisfaits, et ils continuent à préférer ceux de Carrare et de Seravezza qui nous viennent d'Italie. On cite cependant plusieurs statues antiques, parfaitement conservées, qui ont été faites avec nos marbres, entre autres celle de la Vénus d'Arles, retirée du Rhône sans aucune altération, après plus de seize cents ans de submersion dans les eaux du fleuve.

Le marbre des carrières de Saint-Béat, sur les bords de la Garonne, est le meilleur de nos marbres employés à la sculpture; on lui reproche d'être d'un blanc sale et surtout de se déliter quand il est exposé aux injures de l'air, ce qui ne le rend propre qu'aux objets destinés à rester dans les intérieurs.

Les principaux gisements de marbre, exploités en France, sont ceux des Hautes et Basses-Pyrénées, de la Haute-Garonne, de l'Arriége, de l'Aude et de l'Hérault, des Vosges, du Pas-de-Calais.

M. Géruzet, de Bagnères-de-Bigorre (Hautes-Pyrénées), est celui qui a envoyé les marbres les plus beaux et les plus variés. On a surtout remarqué des marbres d'Aspin, des marbres stalactites et des marbres campan-amarante. Tous ces marbres sont fort bien travaillés, les uns tournés en colonne, les autres sculptés en cheminées et en objets d'art, tels que des flambeaux, des verres, des carafes, etc. M. Géruzet a établi sur l'Adour une usine à travailler le marbre comprenant 140 à 150 lames de scie en mouvement le jour et la nuit, 10 scies à débiter les blocs en tranche, 7 tours à marbre, 1 scie circulaire à débiter les pierres dures, 1 châssis pour moulure droite, 4 machines à couper, creuser et sculpter des tables rondes, 1 machine qui fait 12 rosaces en même temps. M. Géruzet a successivement obtenu toutes les récompenses, et a reçu la décoration de la légion d'honneur.

M. Fraisse (de Perpignan), a exposé des produits des belles carrières qu'il exploite à deux lieues de Perpignan. Ces carrières sont remarquables par la richesse, la variété des marbres et les circonstances géologiques qu'elles présentent. Au fond des carrières sont des marbres blancs d'une structure analogue à celle des marbres statuaires; puis des marbres blancs saccaroïdes, qui sont successivement recouverts par des marbres bleu-clairs, veinés, jaunes, gris, bruns-noirs, et des brèches de toute couleur. Une scierie, mue par un cours d'eau, débite les marbres qui peuvent être dirigés à peu de frais sur tous les lieux de consommation.

M. Philippot (de Perpignan), nous a montré des ouvrages en marbre brèche et en marbre griotte d'une belle couleur.

On a également vu avec intérêt les marbres *grand antique* envoyés par M. Tarride et par M. Layerle-Capel (de Toulouse); MM. Belhomme et Ducos, également de Toulouse, ont envoyé des marbres pour la statuaire.

Les marbres exposés par M. Fournier de Saint-Amand (de Villeneuve-sur-Lot), sont très-beaux; nous citerons principalement une table et une coupe en marbre blanc, une cheminée en marbre griotte, une autre en marbre lumachelle; ces marbres ont été travaillés par les détenus de la maison centrale.

Parmi les exposants qui exploitent des marbres dans la région des Pyrénées, on remarque encore M. Galmier, de Montpellier; M. Élie Corbier d'Anduze (Gard), pour ses marbres noirs; MM. Cabarrus et Gradit, d'Engommer (Arriége), pour leur exposition variée de chambranles, consoles, tabernacles, tables rondes et objets de diverses sortes.

Le département de l'Isère est représenté par M. Sappey, de Vizille, qui a envoyé des tables de marbre blanc, par M. Bernard, de Grenoble, et M. Perroncel, de la Mure, qui ont exposé des chambranles, des consoles et des tables en marbre noir.

M. Henry, de Laval (Mayenne), a envoyé des marbres noirs et veinés. Il a établi sur la Mayenne une grande usine dans laquelle les marbres sont débités par dix chariots qui mettent deux cent trente lames en mouvement; ces carrières peuvent fournir des blocs de grande dimension.

MM. Landeau, Noyers et Cie, de Sablé (Sarthe), ont également exposé des marbres noirs et veinés compactes, dociles au ciseau et susceptibles d'un beau poli. Ces marbres sont travaillés dans leurs usines au moyen de nouveaux procédés mécaniques de leur invention.

M. Lemesle a envoyé des morceaux d'albâtre brut.

Quoique nos exploitations soient en progrès continu, nous n'en continuons pas moins à tirer de l'étranger environ 6 millions de kilog. de marbre d'une valeur de 500 mille francs; ils proviennent en grande partie de la Toscane, qui nous fournit le marbre statuaire, et de la Belgique, qui nous envoie ce marbre madréporique gris mélangé de blanc, connu sous le nom de marbre Sainte-Anne, qui est d'un emploi si considérable dans les dessus de meubles communs, dans les tables de café, dans les cheminées, etc. Nos exportations en marbres représentent une valeur d'environ 150 mille francs.

PIERRES LITHOGRAPHIQUES.

On sait que l'art de la lithographie a été découvert en Bavière et importé en France par M. de Lasteyrie.

Les premières pierres employées étaient tirées d'une carrière située à Kallheim, sur les bords du Danube, qui depuis a été abandonnée, et à laquelle ont succédé les carrières de Solenhofen, près de Papeinheim.

On avait cru d'abord que nous ne possédions pas en France l'espèce de pierre qui jouit de la propriété lithographique. Cependant, la Société d'encouragement, frappée de l'extension que prenait l'emploi de ces pierres, ayant proposé un prix pour celui qui en découvrirait un gisement en France, des recherches furent entreprises, et ne tardèrent pas à être couronnées de succès. En 1821, le prix proposé fut accordé pour la découverte à Bellay (Ain) de pierres lithographiques d'une bonne qualité. Plus tard, en 1833, l'exploitation de ces pierres ne s'étant pas suffisamment développée, la Société d'encouragement proposa un nouveau prix. Trois années après, plusieurs concurrents se présentèrent : l'un pour les pierres de Châteauroux, d'autres pour celles de Tanlay (Yonne), les derniers pour celles du département de l'Ain; le prix fut décerné, en 1837,

aux pierres de Châteauroux, dont le débit avait été considérable, dont le prix de vente était de 30 pour 0/0 inférieur à celui des pierres de Bavière, et qui, d'après les termes du rapport, les surpassaient en qualité.

Il paraîtrait néanmoins que les pierres de Solenhofen sont encore préférées pour les dessins, parce qu'elles sont exemptes de taches, de fissures et autres défauts qui se rencontrent trop fréquemment dans les pierres d'origine française. Ces dernières sont employées principalement pour l'écriture. On estime à 200 mille kil. la quantité de pierres lithographiques importées annuellement.

A la tête de ceux qui ont envoyé des pierres lithographiques figurent MM. Auguste et Paul Dupont, qui ont obtenu la médaille d'argent à la dernière exposition, et une médaille d'or de la Société d'encouragement. Les exploitations ouvertes sur le plateau de Châteauroux se trouvent dans la partie inférieure de l'étage moyen du calcaire, désigné par les géologues sous le nom de calcaire oolitique, en couches horizontales et disposées avec une parfaite régularité. MM. Dupont ont établi sur un cours d'eau peu distant de la carrière, une usine de la force de 50 chevaux pour débiter leurs pierres. Leurs produits se font remarquer par leur belle pâte, la finesse et l'homogénéité de leur grain.

Les départements de l'Ain et de l'Yonne, où l'on exploite les pierres lithographiques, ne sont pas représentés à l'exposition de cette année; mais, en revanche, nous voyons figurer pour la première fois au concours le département du Gard; quatre industriels de ce département ont envoyé des pierres lithographiques, MM. Abric et Cie, Donnadieu, le comte d'Assas, Bertrand et Guy. M. Donnadieu vient d'obtenir le nouveau prix de 1500 fr. qui avait été fondé par la Société d'encouragement pour la découverte d'un nouveau gisement de pierres lithographiques.

ARDOISES.

Nous possédons en France plusieurs gisements de cette pierre schisteuse qui fournit les ardoises employées à la couverture des bâtiments. Les contrées qui donnent la meilleure ardoise sont l'Anjou, qui en fournit pour plus de deux millions; la Bretagne, les Ardennes, la Corrèze, la Seine-Inférieure, le Dauphiné. Celle d'Angers est réputée la meilleure parce qu'elle est très-fine, très-dure, peu hygrométrique, et qu'elle se présente en feuillets minces et légers.

L'exploitation des ardoises est représentée à l'exposition par la Société des ardoisières d'Angers, par la Société de Rimogne et M. Debry de Montlarmé, tous deux du département des Ardennes. La compagnie des ardoisières de Rimogne emploie une machine à vapeur et trois machines hydrauliques d'une force de 40 chevaux; elle occupe plus de 300 ouvriers, et produit annuellement 27 millions d'ardoises. Elle fait usage d'une machine très-simple et très-ingénieuse de l'invention de M. Moreau, au moyen de laquelle on obtient des ardoises bien supérieures pour la régularité à celles qu'on fait à la main.

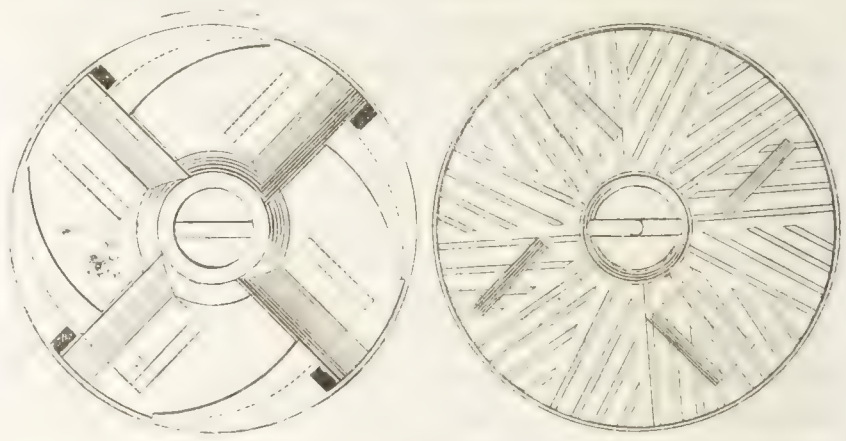
MEULES.

C'est de La Ferté-sous-Jouarre, petite ville du département de Seine-et-Oise, que sortent les meules de moulins les meilleures et les plus estimées. Elles s'extrayent de bancs siliceux qui règnent dans un rayon de plusieurs lieues alentour. La réputation de ces meules est telle que les Anglais et les Américains entretiennent des agents à La Ferté-sous-Jouarre pour leur en faire des expéditions.

L'adoption de la méthode anglaise dans la mouture des grains a modifié le mode d'exploitation des meules. Lorsque le rhabillage de la meule n'était pas encore une science soumise à des règles géométriques, les meules de six pieds pour la mouture française se composaient souvent d'un seul bloc, ou quelquefois de deux ou trois morceaux au plus, pour lesquels on préférait une structure poreuse. Aujourd'hui, les meules n'ont que 1 mètre et quart; elles sont faites de morceaux qui présentent le grain le plus homogène, le plus plein, le plus serré, qu'on lie ensemble avec du plâtre, et dont les joints sont taillés au burin avec la régularité la plus parfaite. C'est dans cet état que les meules sont livrées à la meunerie.

Trois industriels de La Ferté-sous-Jouarre ont exposé des meules : ce sont MM. Gueuvin Bouchon et Cie, Roger fils, Naylies et Cie.

MM. Gueuvin Bouchon et Cie, sont ceux qui ont donné la plus grande impulsion à cette fabrication. Ils occupent 4 à 500 ouvriers, produisent annuellement 700 meules et environ 100 mille carreaux de diverses qualités et dimensions qui servent à en composer. Ils dressent les meules à la mécanique. Ils livrent depuis quelque temps des meules dites aérifères, de l'invention de M. Train, dont la disposition permet de faire circuler l'air froid sous les meules, afin d'empêcher des échauffements qui altèrent souvent la qualité des farines. Ces meules ont ordinairement 1 mètre 30 de diamètre.



Plan du dessus. Plan de la taille.

Les meules aérifères présentent les dispositions suivantes : quatre orifices, partant à peu près du centre de la meule jusqu'à une distance de 14 centimètres de la feuillure, et percés en pente, sont pratiqués dans toute l'épaisseur de la pierre. La meule est armée, à son centre, d'un œillard en fonte, de la forme d'un cône renversé, et à sa partie extérieure, d'un cercle en fer dépassant de 20 centimètres environ le bord supérieur de cette meule; des plaques de tôle sont fortement rivées sur l'œillard de fonte et le cercle de fer, les unes inclinées de 45 degrés au-dessus des orifices, les autres formant des quarts de cercle perpendiculaires au grand cercle, et servant à conduire l'air qui vient forcément s'engouffrer dans les orifices. Il s'établit, au moyen de ces dispositions, un courant d'air qui est produit par la rotation même de la meule.

M. Roger fils a exposé sous le même nom de meules aérifères, des meules dans lesquelles il s'est proposé le même but, mais dont la disposition n'est pas la même.

La société Naylies et Cie, propriétaire des carrières du bois de la Barre exploite par elle-même et confectionne toute sorte de meules françaises, celles dites *anglaises* et autres petites meules pour les broyeurs de couleurs, amidoniers, etc. Cette société a exposé des meules à *courant d'air froid* qui obtien-

nent à peu près le même résultat que les meules aérifères, et qui peuvent être à volonté et sans perte de temps disposées avec courant d'air et sans courant d'air. Ces meules sont de 50 fr. seulement plus chères que les meules ordinaires

On voit figurer à l'exposition plusieurs machines à rhabiller les meules, entre autres celles de M. Dard fils, de Paris, et de M. Touaillon, de Saint-Denis. Ces deux machines reposent sur le même principe : elles se composent d'un support dressé sur toute sa longueur, et sur lequel se promène, à l'aide de la main, un chariot traversé d'une vis, qui sert à l'espacement des coups, au moyen d'une série de crochets ou diviseurs, qui porte plus ou moins de branches. On trace ainsi sur la meule des lignes parallèles également espacées, en assemblant par bout les coups de marteaux, de manière à laisser croire qu'elles sont faites à l'aide d'une règle et d'un diamant.

M. Camus fils a exposé des marteaux à rhabiller les meules, dont toute la meunerie de Paris connaît la supériorité.

Nous ne quitterons pas l'article des meules sans mentionner les brunissoirs, lissoirs et molettes d'agates, à l'usage des doreurs, relieurs, papetiers, etc., qui sont exposés par M. Hutin et par M. Celis, tous deux de Paris. Ces industriels se livrent au travail des jaspes, agates, calcédoines, hématites, etc.; ils ont contribué à nous affranchir du tribut que nous avons longtemps payé à l'Allemagne pour les importations de ces objets.

Citons encore les meules artificielles en silex et les pierres plates en émeri, exposées par MM. Perrot et Malec, de Paris, qui sont destinées aux remouleurs, couteliers, fourbisseurs, etc. L'homogénéité de résistance et la rareté des gisements des grès convenables donnent à ces produits une assez grande importance.

COMBUSTIBLES FOSSILES.

Il y a plusieurs siècles qu'on emploie la houille à Liége et à Newcastle. On ne s'en servit que plus tard en France. En 1520, la Faculté de Médecine de Paris, consultée au sujet de l'emploi que l'on commençait à faire des houilles anglaises dans cette capitale, déclara que, moyennant certaines précautions pour éviter les inconvénients de la fumée, ce combustible ne pouvait pas nuire à la salubrité publique. Trente ans après, une ordonnance rendue à Paris à l'occasion d'une maladie épidémique, défendit aux maréchaux, sous peine de prison et d'amende, d'employer le charbon de terre ou de pierre dans leurs ateliers. Mais bientôt les préjugés disparaissent, et l'on encourage l'exploitation du nouveau combustible. Henri IV l'exempte de la redevance du dixième, due au souverain en vertu du droit régalien. Louis XIV la protége en établissant un droit sur les houilles importées de l'étranger. Cependant au moment de la révolution, la consommation de toute la France en charbon de terre ne s'élevait encore qu'à 4 millions et demi de quintaux métriques, dont près de la moitié était fournie par l'importation. Il fallait l'impulsion du grand mouvement industriel que la révolution donna à la France pour le faire adopter dans l'ensemble de la production.

L'influence du charbon de terre sur le développement de l'industrie et sur la richesse des états est aujourd'hui généralement appréciée. Tout le monde sait que ce combustible est devenu l'un des principaux agents de l'industrie manufacturière; qu'il dégage, à poids égal, plus de chaleur que le bois et la tourbe : qu'il produit une lumière à la fois vive et pure par la combustion du gaz qu'il recèle; qu'il est éminemment propre à créer des forces motrices dans les lieux où il n'en existe pas de naturelles. Si l'on dressait une liste des divers peuples suivant la quantité de houille qu'ils consomment, on trouverait que ceux qui en font le plus grand usage sont également ceux qui marchent en tête de l'industrie et de la civilisation.

Notre industrie houillère n'a rien envoyé à l'exposition; mais si elle ne figure pas en échantillons, qui seraient dénués d'intérêt, elle est représentée en réalité par toute cette masse de métaux et d'objets fabriqués qui n'auraient pu être produits sans son secours; c'est en elle que se résument la plupart des progrès industriels; aussi lui accorderons-nous une place dans cette revue, destinée à constater d'une manière complète le développement de la production nationale.

Les documents officiels les plus récemment publiés établissent que nous avons consommé près de 50 millions de quintaux métriques de houille en 1841. La quantité de bois que nous consommons en combustible végétal est estimé à 45 millions de stères pesant 150 millions de quintaux métriques. Partant de ce fait démontré que la houille possède à poids égal le double du pouvoir calorifique du bois, on trouve que sur la quantité totale de chaleur dépensée dans tout le royaume pour les usages domestiques ou pour les besoins de l'industrie, la houille en fournit deux cinquièmes, et le bois trois cinquièmes. On peut donc prévoir que d'ici à peu d'années la consommation de la houille sera, sous le rapport de la quantité de chaleur fournie, égale à la consommation du bois. Il importe de remarquer que le bois est le produit de 8 millions 500 mille hectares de forêts, c'est-à-dire d'une surface égale à seize fois la superficie du terrain houiller, qui reste d'ailleurs toujours consacrée aux cultures agricoles.

Le tableau suivant montrera la progression de la consommation de la France en charbon de terre depuis vingt ans.

Années	Production indigène. quint. mét.	Importation. quint mét.	Consommation déduction faite de l'exportation.
1815	8,815,000	2,493,000	11,121,000
1820	10,936,000	2,809,000	13,481,000
1825	14,913,000	5,086,000	19,943,000
1830	18,626,000	6,372,000	24,939,000
1835	25,064,000	7,931,000	32,782,000
1840	30,033,000	12,906,000	42,567,000
1841	34,101,000	16,191,000	49,798,000

On voit, d'après ce tableau, que si la production indigène a quadruplé depuis 1815, l'importation des houilles étrangères a augmenté dans l'énorme proportion de 1 à 7.

La France possède 46 bassins houillers d'une étendue variable. On y comptait en 1841, 392 mines de houille concédées, dont 256 étaient en exploitation. La surface des concessions embrassait plus de 432 mille hectares. On y avait pratiqué 670 puits et 365 galeries. Le maximum de profondeur auquel on était parvenu était de 479 mètres (mines d'Anzin). Le service des mines se faisait à l'aide de 146 machines mues par des chevaux, et de 388 machines à vapeur d'une force totale de 9,667 chevaux. Près de 30 mille ouvriers y étaient employés. L'extraction s'était élevée à 31 millions de quintaux métriques estimés à une valeur de 33 millions au prix moyen de 0,97 cent. le quintal métrique. Cette valeur triplait ou quadruplait sur les lieux de consommation.

Sur la production de 34 millions de quintaux métriques de houille, le bassin de la Loire en fournit à lui seul plus du tiers, le bassin de Valenciennes plus du quart. Viennent ensuite dans l'ordre de l'importance des extractions, les bassins du Creuzot et de Blanzy (Saône-et-Loire), d'Alais (Gard), d'Aubin (Aveyron), d'Epinac (Saône-et-Loire), etc.

Sur l'importation des 16 millions de quintaux métriques, il y en a dix qui nous viennent de la Belgique, quatre de l'Angleterre et deux de la Prusse.

On ne saurait trop le répéter, les exploitations nationales ne craindraient, en aucune façon, la concurrence des exploitations étrangères, elles pourraient fournir presque entièrement à notre consommation, si on leur donnait les moyens de faire arriver aussi facilement leurs produits sur les lieux de consommation. Elles extraient à aussi bon compte, et elles vendent la houille à aussi bon marché sur le carreau. Ce qui leur manque, ce sont des voies économiques pour leurs débouchés. La question des houilles n'est aujourd'hui, à proprement parler, qu'une question de transport. Cela est si vrai, que la houille qui se donne pour 50 ou 60 centimes sur le carreau des mines, se vend jusqu'à 3 et 4 francs dans les grands centres de consommation.

Voici dans quel état la question se présente aujourd'hui. Les houilles belges, placées à notre porte, trouvent la ligne de navigation la plus parfaite de tout le territoire pour se répandre dans le Nord et se rendre à Paris. Les houilles anglaises sont en contact avec des canaux et des rivières, qui les portent à l'Océan, de telle sorte qu'elles arrivent à l'embouchure de nos fleuves, et qu'elles peuvent les remonter sans frais de transbordement. Nos houilles, au contraire, ne peuvent atteindre le littoral ou les points de grande consommation, comme Paris, qu'à l'aide d'une navigation difficile et coûteuse sur des rivières qui manquent d'eau, ou sur des canaux grevés des droits les plus exagérés. Ce que demandent nos houillères, c'est qu'on les mette à même de pouvoir se présenter sur les marchés dans les mêmes conditions que les exploitations belges et anglaises. Tant que la Loire, l'Yonne et la Seine ne seront pas améliorées; tant que le canal de Bourgogne, le canal latéral à la Loire, les canaux de Briare et de Loing, continueront à percevoir des droits énormes, il leur sera impossible de soutenir une lutte aussi inégale. Qu'on leur donne, au contraire, des rivières régulièrement navigables, des canaux qui ne chôment pas trop longtemps et qui ne réclament que des droits modérés, et elles marcheront sûrement à la conquête de la presque totalité de la consommation nationale.

Le capital, représenté par nos mines de houille, a subi un accroissement beaucoup plus rapide et plus considérable que celui des bois. Ce fait provient de ce que les usages des diverses qualités de houille se sont considérablement étendus, tandis que ceux du bois sont restés stationnaires. La fabrication du fer à la houille prend surtout un développement qui semble devoir transformer presque toute cette industrie. Pour exemple de cet accroissement rapide de la valeur de nos exploitations, nous citerons le bassin de Saint-Étienne et Rive-de-Gier. A l'époque où le chemin de fer de Saint-Étienne à Lyon, n'était pas encore livré à la circulation, en 1831, on proposa à une de nos premières maisons de banque d'acquérir la réunion de toutes les mines du bassin pour constituer une compagnie unique; le prix d'acquisition était porté à 25 millions, et ce prix fut jugé trop considérable. Aujourd'hui, ce même bassin, représente une valeur de 65 millions, et c'est sur ces bases que se réalisent en ce moment les réunions partielles des compagnies. Les houillères de Saône-et-Loire, du Gard, etc., présentent un accroissement encore plus considérable, en raison des découvertes dues à une exploration mieux entendue des bassins.

La science de l'exploitation a en effet réalisé assez de progrès pour qu'on puisse lui attribuer, en grande partie, l'accroissement du capital que représente notre richesse minérale. Ainsi, dans les houillères du centre et du midi, autrefois, on exploitait les puissantes couches de houille en réservant, pour soutenir les excavations, des piliers qui amenaient l'abandon d'au moins la moitié du gîte; aujourd'hui, dans la plus part de nos bassins, des méthodes perfectionnées sont suivies, méthodes qui permettent l'enlèvement presque complet des couches. Dans le vaste et riche bassin de Saint-Étienne et Rive-de-Gier, on adopte presque généralement la méthode par remblais, qui consiste à remplacer le charbon enlevé, par des roches stériles recueillies dans la mine même ou jetées du dehors. Dans le bassin de Saône-et-Loire, une méthode de dépilage bien conçue et habilement conduite, a permis d'obtenir des résultats non moins remarquables. Le bassin du Gard (Grand'-Combe), en jouissance depuis trois ans de son chemin de fer, fait une guerre active aux importations anglaises. Enfin, sur la plupart des marchés de grande consommation, le prix des houilles a baissé d'une manière notable.

Les exploitations du groupe de Rive-de-Gier, ont été un instant menacées d'une véritable destruction. Les mines étant très-voisines les unes des autres, et communiquant fréquemment entre elles, soit par les ateliers souterrains, soit par les fissures du sol, l'inondation les menaçait et les envahissait successivement de proche en proche. On a cherché longtemps à combattre ce fléau en essayant de réglementer les exploitations, mais les mesures venaient échouer contre des rivalités fâcheuses, et l'on a reconnu qu'on ne pouvait sauver le bassin houiller qu'à l'aide d'un système d'épuisement commun largement conçu, et dirigé dans des vues d'ensemble. Un projet de loi voté en 1838, a pourvu à ce cas exceptionnel, et l'on voit aujourd'hui fonctionner à Rive-de-Gier une machine d'épuisement de 400 chevaux, établie sur le modèle des machines du Cornouailles, et qui est la machine fixe la plus forte que nous ayons en France.

L'introduction des machines d'épuisement dans le système de celles du Cornouailles, est un des progrès qui méritent le plus d'être signalés dans l'exploitation des houillères. Ces machines sont construites dans de telles conditions, qu'elles font trois fois plus de travail avec la même quantité de combustibles que les machines ordinaires à élever l'eau. Elles sont à simple effet, à détente et condensation, et munies d'un système de distribution remarquable à la fois par la construction ingénieuse des soupapes et par l'emploi des cataractes qui permettent de régler à volonté le nombre des coups de piston de la machine dans un temps déterminé. La première machine établie en France, d'après ce système, a été construite dans les anciens ateliers de Chaillot, sous la direction de M. Edwards pour les houillères de Bruille (Nord). On en a établi plusieurs dans ces dernières années, aux mines de Blanzy (Saône-et-Loire), dans celles du Creuzot, et dans les exploitations du Nord.

Le bassin du nord est celui de tous nos bassins houillers qui présente l'exploitation la plus remarquable, parce qu'établie sur une plus grande échelle, elle est dirigée avec le plus d'ordre et desservie par les moyens les plus puissants. Cette exploitation offrait de grandes difficultés par suite des niveaux d'eau à traverser, de la profondeur des travaux et du peu d'épaisseur des couches. Il a fallu à la fois beaucoup de persévérance et beaucoup de capitaux pour les surmonter. La compagnie d'Anzin a montré tout ce qu'on pouvait faire à l'aide de grandes concessions, dans une contrée où la houille est difficile à extraire. Elle a fait des travaux immenses, elle a, en quelque sorte, bâti la ville de Denain, elle a creusé des canaux, construit des chemins de fer, élevé des ateliers de

construction de machines, donné naissance à des industries nombreuses qui sont venues se grouper autour de ses puits et de ses chantiers.

La France, outre ses mines de houille, possède des mines de lignites, c'est-à-dire des gisements de combustibles fossiles d'une époque beaucoup plus récente, et qui ont conservé le tissu ligneux à un tel degré, qu'on peut reconnaître sur beaucoup de fragments la nature des bois constituants. Ce sont de véritables forêts fossiles qui diffèrent des gîtes houillers par une accumulation plus circonscrite et moins bien stratifiée. La production des mines de lignites a été de plus de 1 million de quintaux métriques en 1841. La moitié provient du département des Bouches-du-Rhône.

Enfin nous avons encore des tourbières, qui forment des couches le plus souvent superficielles, et qui représentent le combustible fossile le plus récent. L'extraction annuelle des tourbes s'élève à plus de 5 millions de quintaux métriques. Elle occupe un grand nombre d'ouvriers; c'est surtout dans les départements de la Loire-Inférieure, de l'Isère, du Doubs, du Pas-de-Calais, de la Somme et de l'Aisne que la tourbe est exploitée. Elle alimente diverses industries importantes telles que sucreries, distilleries, teintureries, chaudières àvapeur, fours à chaux et à plâtre, forges, etc,

BITUMES.

L'emploi des bitumes n'est pas une industrie nouvelle. Les anciens ont appliqué à différents usages l'asphalte provenant de la mer Morte ou lac Asphaltite, située dans la Judée, à l'endroit où l'Écriture place les villes de Sodome et de Gomorrhe, qu'elle nous représente comme ayant été détruites par une pluie de soufre et de feu. On commença à exploiter, à l'époque du règne de Louis XIV, la mine d'asphalte du Val-Travers, près Neufchâtel, en Suisse, qui a été reprise il y a quelques années. On en extrayait du goudron minéral.

Il existe plusieurs mines de substances bitumineuses en France. On sait avec quelle fureur la spéculation s'était portée en 1838 sur cette industrie. La crise qui s'en est suivie a passé, et si l'emploi des bitumes n'a pas acquis cette extension prodigieuse que les spéculateurs avaient rêvée, il a pris néanmoins un développement notable, et il sera toujours appliqué avec succès dans certaines constructions.

Deux exploitations se placent à la tête de l'industrie des bitumes : celles de Seyssel et de Lobsann. Toutes deux figurent à l'exposition.

L'exploitation des bitumes qui se fait à Pyrimont, canton de Seyssel (Ain), remonte à une époque déjà ancienne. Le comte de Sassenay avait commencé à lui donner une certaine extension. Elle s'accrut notablement sous la direction de M. Coignet, qui avait envoyé des produits à l'exposition de 1839. Cette année elle se présente sous le nom de M. Dumeny, et nous montre de nouveaux échantillons des mastics qu'elle compose en dissolvant les calcaires asphaltiques dans du bitume pur.

L'exploitation de Lobsann (Bas-Rhin) continue à exposer sous le nom de M. Dournay des morceaux d'asphalte, de sable et de calcaire asphaltique. Le gisement dont elle tire ces substances minérales est une masse puissante de calcaire asphaltique, qui sert de toit ou de recouvrement à une mine de molasse bitumineuse ou de goudron minéral bisasphaltique plus ou moins riche, et souvent à peine ou légèrement sableux. Elle a surtout développé ses travaux d'application dans l'est de la France, à Strasbourg, Metz, Nancy, etc. Elle exporte également une partie de ses produits.

M. Debray a exposé des échantillons de bitume provenant de la mine de Bastennes, près Dax (Landes). La mine qu'on y exploite est un banc de roche noire, extrêmement dure, dont on retire le bitume en faisant fondre les pierres dans des fours disposés près du gisement. Cette mine n'occupe pas moins de 400 ouvriers. Ses produits sont très-estimés. Une bonne partie vient à Paris, où elle sert à la composition des mastics bitumineux. Il s'en exporte aussi à l'étranger.

Nous possédons une autre mine de bitume liquide ou pétrole, qui n'a rien envoyé à l'exposition, celle de Lampertsloch, dans le Puy-de-Dôme. Le bitume liquide qu'elle produit est surtout employé au graissage des roues hydrauliques et des essieux, et au goudronnage des câbles.

On a fait beaucoup d'essais pour employer le bitume sur la voie publique. Ceux qui ont été tentés sur la partie de la voie consacrée aux voitures n'ont pas été heureux jusqu'ici. On a espéré un moment réussir en fabriquant dans des moules de fonte des pavés factices avec des fragments de quartz soudés au moyen d'un mastic bitumineux; mais il est arrivé que, le bitume s'usant plus vite que les morceaux siliceux, la surface n'a bientôt présenté qu'un aspect raboteux insupportable; il a fallu détruire ce mode de pavage qui a disparu. D'autres tentatives se pratiquent encore. Ce sont des bois ou des pavés de grès qu'on imprègne de bitume. L'expérience n'a pas encore prononcé sur ces nouveaux essais.

L'emploi des bitumes a beaucoup mieux réussi dans la construction des trottoirs consacrés aux piétons. Le granit et la lave d'Auvergne ont été longtemps les seuls matériaux admis dans la construction des trottoirs. La porosité hygrométrique de la lave, jointe au peu d'homogénéité de sa composition, a définitivement amené l'abandon des matériaux d'Auvergne. Le granite resterait donc seul autorisé dans la construction des trottoirs, si un essai tenté sur le Pont-Royal il y a huit ou neuf ans, n'eût fait reconnaître la possibilité de les établir en bitume. De grands travaux de dallage furent exécutés avec les matières bitumineuses sur les contre-allées des boulevards, et à partir de 1837, les mastics asphaltiques furent admis concurremment avec le granite pour la construction des trottoirs des rues de Paris.

Le granite est la pierre la plus résistante et celle qui offre le plus d'éléments de durée; mais il pèche par la perméabilité des joints; de plus, il coûte fort cher, 25 francs par mètre carré. Les mastics bitumineux ont l'avantage de former des revêtements sans un seul joint, et de ne coûter que le tiers du dallage en granite; mais ils durent beaucoup moins. On a calculé que, dans l'hypothèse d'une grande fatigue, le granite n'offre qu'une usure insignifiante, tandis qu'un dallage en bitume ne dure guère plus de six ou sept ans. Le granite paraît surtout convenir dans les trottoirs des rues ordinaires; le bitume dans les dallages des boulevards, des grandes rues, des places publiques et des esplanades. On a essayé d'employer les goudrons en concurrence avec le bitume minéral, mais ils sont abandonnés aujourd'hui, et le bitume minéral est seul employé dans les travaux publics.

Parmi les objets envoyés à l'exposition qui présentent un emploi heureux du bitume, on remarque les tuyaux de MM. Chameroy et Cie. Ces tuyaux, dont l'intérieur est en tôle mince avec emmanchement à vis en zinc, sont recouverts d'une couche épaisse de mastic bitumineux. Ils paraissent être d'un bon usage. M. Legoux, de Bayeux (Calvados), a exposé des

tuyaux, gouttières, et des lames de parquet en pierres infiltrées de matières bitumineuses. MM. Lasserre frères, de Paris, se servent également du bitume dans la fabrication de carreaux de dallage pour les appartements.

MM. Dournay et Cie, de Lobsann, emploient une partie du bitume qu'ils exploitent non seulement à faire des dallages, des caisses et des tuyaux, mais à préparer des papiers imperméables, presque aussi souples que les papiers ordinaires, pour les couvertures et pour l'emballage.

MÉTAUX.

Le seul métal que la France produise aujourd'hui en quantité notable, c'est le fer.

La France minérale eut, dans le courant du dix-huitième siècle, une période de grande activité. A cette époque, les gîtes des environs de Sainte-Marie-aux-Mines, ceux de Giromagny et de Plancher-aux-Mines, dans les Vosges, de Poullaouen et de Pontpéan, en Bretagne, des montagnes de l'Oisans, dans les Alpes, les filons si nombreux de l'Auvergne et des Cévennes donnaient lieu à des extractions importantes de minerai de cuivre, de plomb et d'argent. Malheureusement, tous ces travaux, brillants dans leur début, furent conduits sans prévision; rien ne fut entrepris pour faciliter l'exploitation de l'avenir; et lorsque l'approfondissement, l'abondance des eaux, l'appauvrissement des gîtes eurent rendu les travaux plus difficiles et moins fructueux, ces mines furent successivement abandonnées. C'est à peine si celles de Vialas et Villefort, dans la Lozère, de Poullaouen dans la Bretagne, de Pontgibaud dans le Puy-de-Dôme, rappellent encore cette période de production qui renaîtra difficilement.

Aujourd'hui nous tirons tout le cuivre dont nous avons besoin de l'Angleterre et de la Russie; le plomb nous vient en grande partie de l'Angleterre et de l'Espagne; l'étain nous est fourni par l'Angleterre et les Indes; le zinc nous est envoyé par la Silésie et par la Belgique. Nous nous bornons à les mettre en œuvre et à les approprier aux divers usages industriels.

Le fer est le métal par excellence. Le fer et la houille sont les deux grands éléments de tout le système industriel. On ne peut faire un pas sans rencontrer un emploi du fer. On le trouve partout à l'état de fonte, de fer forgé, de tôle, de fil, d'acier, affectant toujours des formes nouvelles; tantôt s'élançant en piliers et en colonnes, tantôt rampant sous terre pour conduire l'eau ou le gaz, tantôt s'étendant, suivant de longues files de rails, se dessinant en machines, se pliant à tous les caprices de la mode, à toutes les combinaisons de l'ingénieur. Plus le prix du fer s'abaisse, plus l'usage s'en multiplie, plus on trouve à l'appliquer à des usages auxquels on n'eût pas songé jadis.

C'est surtout dans les constructions que l'emploi du fer a pris un immense développement. Sans la fonte et le fer, il n'eût pas été possible d'établir ces boutiques aérées, ces cages de verre si élégantes, si propices à l'étalage des marchandises, qui, malgré leur légèreté apparente, supportent cependant l'énorme charge de cinq ou six étages de pierre. Ce seul exemple suffit pour montrer quel parti on peut tirer du fer dans les édifices, et quelle révolution il peut amener dans l'architecture.

Le temps viendra, dit M. Jobard emporté par son imagination, le temps viendra où personne ne croira sa fortune et sa vie en sûreté ailleurs que dans une maison de fer : Sûreté contre les tremblements de terre et contre les effractions, facile échauffement par des conduits de vapeur ou d'air chaud ménagés dans les murs et dans les planchers, absence de dégradation, suppression des couvreurs et des plombiers, durée perpétuelle par la peinture galvanique, élégance et richesse dans les façades, et diminution considérable dans les frais d'entretien; tels sont les principaux avantages d'un logement en fer, sans compter que l'on gagnerait toute l'épaisseur des murs, qui dans les villes, emporte le huitième de l'espace habitable. Ajoutez à cela que ces maisons seraient faciles à démonter et à transporter sur un autre emplacement, et même dans une autre ville où les canaux, les chemins de fer vous permettraient d'aller planter vos lares. Semblable au prévoyant escargot, chacun porterait sa maison avec soi; les Anglais qui emportent déjà leurs voitures et leurs chevaux, seront les premiers à voyager avec leurs maisons, pour aller passer quelque temps à Naples, à Venise, à Constantinople, etc.; car il viendra un temps où les classes fortunées déjà travaillées par l'absentéïsme, deviendront nomades. A la moindre contrariété éprouvée dans un pays, on en cherchera un autre en emportant ses pénates en fer. Les maisons conserveraient dans tous les temps la valeur vénale du fer, avantage dont ne jouissent pas celles en briques et en mortier. N'êtes-vous plus satisfait de l'architecture de votre habitation, vous pourrez la faire refondre dans un autre style, et passer de l'égyptien au grec, du gothique à la renaissance, du moresque au chinois, et de l'arabe au rococo!

Sans aller aussi loin, il est permis de croire que l'emploi du fer doit avoir des conséquences importantes pour le mode de construire, et même sous le rapport de l'art. La pierre, douée d'une force de cohésion infiniment moindre que celle du fer, ne s'adapte bien qu'aux constructions massives. Dans l'architecture dentelée du moyen âge, dans ces clochers à jour, ces pilastres aériens, ces balustrades évidées, c'était véritablement un tour de force que d'employer la pierre à de semblables travaux. Ces formes élégantes, sveltes, déliées, vaporeuses, sembleraient mieux convenir à une matière possédant une grande force de résistance sous un petit volume, comme le fer. Les quelques essais qui ont été faits pour appliquer la fonte et le fer à des constructions gothiques, n'ont pas, il est vrai, été très-heureux jusqu'ici. On a souvent comparé le clocher de la cathédrale de Rouen, à une cage à poulet. Mais c'est qu'on ne pouvait espérer de trouver de prime abord les formes, les combinaisons, les conditions nouvelles auxquelles l'architecture métallique doit s'adapter. On a tiré tout le parti possible de la pierre. On ne peut guère maintenant faire du neuf qu'en employant des matériaux nouveaux. Le fer paraît être l'élément de cette révolution de l'art; mais il faut trouver les lois et déterminer les règles qui doivent présider à son emploi.

FONTE ET FER.

L'industrie du fer paraît être très-ancienne en France. Des documents authentiques établissent qu'avant le commencement de l'ère chrétienne, les usines à fer des Gaules avaient déjà acquis une grande importance. Jules César, dans le récit qu'il fait du mémorable siége de Bourges (Avaricum), mentionne particulièrement l'habileté avec laquelle les assiégés pratiquaient des galeries souterraines pour miner la terrasse élevée par les Romains; il ajoute que les habitants avaient acquis cette habileté en exploitant les grandes mines de fer de la contrée. Strabon, qui ne parle que dans une énumération

très-succincte des peuples habitant l'occident de la Gaule, entre la Loire et la Garonne, y signale explicitement l'existence d'usines remarquables destinées à fabriquer le fer, et exploitées par les habitants du Berry et du Périgord.

La production du fer n'avait pris sous l'ancien régime qu'un développement proportionné aux besoins d'une industrie peu avancée. C'est surtout sous l'empire qu'elle s'étendit. A cette époque, et pendant une longue série d'années, la guerre donna à nos forges l'approvisionnement exclusif du pays. Quand la paix amena la reprise des relations commerciales, la Suède et surtout l'Angleterre avaient fait de tels progrès, qu'on dût établir des droits considérables sur les fers étrangers pour conserver le marché national à nos usines. L'industrie, à l'abri de ces tarifs protecteurs, ne fit peut-être pas sous les premières années de la restauration, tous les efforts qu'on pouvait attendre d'elle pour perfectionner ses procédés. Mais la concurrence intérieure ne tarda pas à stimuler la fabrication; les usines se multipliant, il leur fallut se disputer le marché, et l'industrie entra dans une nouvelle ère d'amélioration.

Les chiffres suivants montreront les progrès de la production de la fonte et du fer pendant ces dernières années :

	FONTE. q. m.	FER. q. m.
1825.	1,985,000.	1,435,000.
1830.	2,663,000.	1,484,000.
1835.	2,947,000.	2,095,000.
1840.	3,477,000.	2,373,000.
1841.	3,771,000.	2,637,000.

Ces chiffres prouvent que la production a doublé dans l'espace de ces quinze années.

Si l'on compare la production du fer en France, à ce qu'elle est dans les autres pays, on trouve les chiffres suivants :

	FONTE. q. m.	FER. q. m.
Angleterre (1842)	12,100,000. .	.»
Russie (moyenne de 1835 à 1838).	1,890,000. .	1,027,000.
Suède (1839)	1,151,000. .	872,000.
Prusse	1,116,000. .	754,000.

On voit que l'Angleterre produit près de quatre fois plus que la France, mais que la France produit encore beaucoup plus que les autres états.

Le nombre des mines et des minières de fer en France, est de 2,464 (chiffre officiel de 1841). Leur superficie est de plus de 100 mille hectares. Elles occupent douze mille ouvriers. Elles produisent 23 millions de quintaux métriques de minerai.

Le traitement de ces minerais s'opère dans 573 hauts-fourneaux, dont 468 étaient en activité en 1841. Sur ces 573 hauts-fourneaux, il y en a 519 qui marchent au charbon de bois ou au bois, 11 au charbon de bois et au coke mélangé, 43 au coke seul ou mélangé de houille. On a vu dans le tableau ci-dessus, que la production totale de la fonte s'est élevée en 1841, soit en fonte de moulage, soit en fonte d'affinage, à 3,771,000 quintaux métriques; 2,920,000 provenaient du traitement au combustible végétal; 851,000 du traitement au combustible minéral. La production à la houille a presque doublé depuis 1835; elle ne représentait alors qu'un huitième de la production totale; elle y entre aujourd'hui environ pour un quart.

La conversion de la fonte en gros fer s'effectue dans des usines variées. Elle a produit 2,637,000 quintaux métriques de gros fer en 1841. Sur cette quantité produite, 1,468,000 quintaux métriques, ou plus de la moitié, avaient été fabriqués à la houille, soit par le procédé champenois qui étire au marteau, soit par le procédé anglais qui étire au laminoir.

Aussi le quart de la fonte et plus de la moitié du fer se fabriquent aujourd'hui à la houille.

Parmi les nouveaux procédés qui ont été appliqués depuis quelques années, il en est trois qui méritent d'être signalés. Ce sont : l'emploi de l'air chaud; la substitution du bois vert desséché ou torréfié au charbon de bois; l'application des gaz des hauts-fourneaux à l'affinage de la fonte et à sa conversion en fer.

On sait que l'emploi de l'air chaud a été importé d'Angleterre; il ne s'est pas généralisé dans toute la Grande-Bretagne; il ne s'est pas non plus généralisé en France, où cependant il s'est répandu, puisque sur 573 hauts-fourneaux, 121 ou près du quart s'en servent aujourd'hui.

L'emploi de l'air chaud a été assez expérimenté pour qu'on puisse avoir actuellement une opinion sur ses avantages et ses inconvénients. Dans les hauts-fourneaux au charbon de bois, il procure une économie de combustible; il imprime surtout plus de régularité à la marche, mais il modifie sensiblement la qualité de la fonte en la rendant plus fusible, et lui enlevant de la ténacité; c'est ce qui fait qu'il paraît devoir être abandonné dans les hauts-fourneaux au bois qui sont destinés à produire de la fonte de forge, et adopté au contraire dans les hauts-fourneaux consacrés aux moulages de première fusion. Il est aussi appliqué avec succès dans les hauts-fourneaux qui marchent, soit au bois vert ou au bois torrifié, soit au charbon de bois et au coke mélangé, parce qu'il remédie aux irrégularités résultant du peu d'homogénéité des combustibles employés. Dans les hauts-fourneaux au coke, il paraît également réussir en général, et il est fréquemment employé.

On trouve en consultant les documents officiels, que sur 468 hauts-fourneaux au charbon de bois, 46 seulement ou le dixième fonctionnent à l'air chaud; que sur 51 au bois vert ou torréfié, il y en a 39 qui s'en servent; qu'enfin, sur 54 fourneaux au coke pur ou au coke mélangé avec du bois, il y en a 36 ou les deux tiers qui l'ont adopté.

L'emploi du bois vert, desséché ou torréfié, date également de cette dernière période décennale. Jusqu'alors le bois n'avait été employé dans les usines à fer qu'après sa conversion en charbon, quoique cette opération lui fît perdre une partie considérable des principes combustibles qu'il renferme. La carbonisation telle qu'elle est pratiquée dans les forêts, enlève au bois environ la moitié de sa valeur calorifique. Cette perte est due à deux causes, l'imperfection des procédés de carbonisation et la composition même du bois, qui est telle qu'on ne peut extraire le charbon qu'il renferme sans en perdre une quantité notable, qui se dégage avec la vapeur provenant de l'eau de combinaison. Plusieurs moyens ont été proposés à diverses époques pour améliorer la carbonisation et augmenter son rendement; mais ces procédés, ou n'étaient pas applicables en grand dans les forêts, ou, une fois qu'ils étaient appliqués sans surveillance, ne rendaient pas plus que le procédé habituel. On a cherché alors s'il ne serait pas possible d'employer pour la fabrication de la fonte et même du fer, au lieu du charbon de bois, le bois à son état naturel, ou du moins n'ayant subi qu'une carbonisation incomplète, qui ne lui ferait perdre qu'une faible partie de sa valeur calorifique.

Des essais assez nombreux ont été faits depuis sept ou huit ans. Les uns ont introduit la pratique usuelle et journalière du bois vert; d'autres l'ont desséché; d'autres, et c'est le plus grand nombre, ont adopté un procédé consistant à opérer

en vase clos au moyen de la chaleur perdue du gueulard des hauts-fourneaux, lequel fait éprouver au bois une carbonisation moins avancée que celle qui a lieu en forêt, et produit un combustible intermédiaire entre le bois desséché et le charbon de bois.

L'emploi du bois vert ou torréfié n'a pas pris tout le développement qu'on avait pu espérer. On ne compte que 51 fourneaux qui le pratiquent. Ce nombre semble même décroître en ce moment. Plusieurs causes expliquent ce résultat. La première est l'irrégularité qu'il apporte dans la marche des fourneaux; le bois vert occasionne des refroidissements qui empêchent la fusion de s'opérer d'une manière normale, et le bois torréfié ne présentant jamais que des combustibles d'un degré de dessication ou de carbonisation très-variable, imprime une allure désordonnée à l'opération. Une autre cause encore plus importante s'oppose à la généralisation de ce procédé, c'est que s'il présente une véritable économie de combustible sur l'emploi du charbon, il ne présente pas toujours de l'économie en argent; pour peu que les usines soient éloignées des forêts, il en coûte trop cher de transporter le bois vert pour en opérer la dessiccation par la chaleur des hauts-fourneaux. Il faudrait, pour que le procédé se répandît, que les usines allassent se placer près des bois.

Tant que les hauts-fourneaux n'ont consommé que du charbon, on a dû rechercher pour les établissements le voisinage des minières plutôt encore que le voisinage des forêts, car le minerai pèse plus que le charbon qu'il consomme; mais le bois pesant au contraire plus que le minerai, c'est le voisinage des forêts qu'ils devront maintenant rechercher, s'ils veulent employer avec avantage le bois torréfié. D'ailleurs, un grand nombre de hauts-fourneaux se trouvent à la fois loin des minières et des forêts, obligé qu'on a été de s'en éloigner pour trouver dans un cours d'eau la force motrice nécessaire à la soufflerie. Une innovation dont le succès a été complet, l'emploi de la chaleur du gueulard pour chauffer une machine à vapeur soufflante, permet d'augmenter beaucoup, pour les usines à créer, l'économie d'argent résultant de l'emploi du bois torréfié. En effet, la force motrice des cours d'eau devient inutile; et, autant que le permettent les minières, on peut placer les hauts-fourneaux au milieu même des coupes dont ils doivent consommer les produits. Combinée avec l'emploi du bois torréfié, cette innovation offrira de grands avantages aux usines qui s'établiront dans une position convenable; et, sous l'influence de ces nouveaux procédés, il y aura même d'anciennes usines qui auront intérêt à se déplacer pour aller chercher une position meilleure.

Dans tous les cas, il serait bien à désirer, surtout au point de vue général de la production du fer, que ce procédé prît de l'extension, car, lors bien même qu'il ne procurerait pas une grande économie en argent, il en procurerait toujours une considérable dans la quantité de combustible. Ce qui s'en perd aujourd'hui dans l'opération de la carbonisation en forêts, permettrait, s'il était utilisé, de produire davantage avec la même quantité de bois que l'industrie du fer emploie aujourd'hui.

La troisième découverte dont nous avons à parler, consistant à affiner la fonte par la combustion des gaz échappés des hauts-fourneaux, est représentée à l'exposition par des fers mis sous le nom de fers au gaz envoyés par MM. Trayler et Huillier, et par MM. d'Andelarre et de Lisa.

Cette dénomination de fer au gaz était inconnue il y a trois ans; aujourd'hui elle est adoptée dans le commerce, où elle indique des fers d'une qualité supérieure aux fers à la houille, et presque égale pour la plupart des usages à celle des fers au charbon de bois. Le fer au gaz est le fer fabriqué avec les gaz perdus dans les hauts-fourneaux, ou avec ceux provenant de la gazéification des combustibles de peu de valeur impropres dans leur état naturel au travail du fer. Le procédé manufacturier de la fabrication du fer par les gaz a pris naissance aux forges de Treveray (Meuse), appartenant à MM. d'Andelarre et de Lisa. Cette usine expose une série d'échantillons de fers marchands de sa fabrication courante, qui paraissent remarquables par leur bonne qualité.

Le travail du fer par les gaz a des résultats bien précieux pour la classe si importante de nos usines métallurgiques qui consomment les combustibles végétaux, usines auxquelles est due la valeur de notre sol forestier. L'affinage au charbon de bois à cause de la concurrence des fers à la houille, est déjà impossible dans le plus grand nombre des usines françaises, et il le sera tout à fait dans le reste des forges encore en activité sous un très-court laps de temps. Aujourd'hui le fer à la houille provenant de fontes au charbon de bois est un peu meilleur que le fer entièrement fabriqué à l'anglaise, et il se vend plus cher; mais une fois le fer à la houille maître du terrain, la différence de qualité ne contrebalancera plus la différence de prix qui existe entre celui qui provient de fontes au bois et celui qui provient de fontes au coke; le meilleur marché de l'un tend à exclure l'autre. L'emploi des gaz des hauts-fourneaux, s'il peut se généraliser, sera une ancre de salut pour ces usines. Il augmentera leur faculté de production, ou bien il leur permettra de fabriquer la même quantité avec une moindre consommation de bois; et, résultat plus important peut-être, il donnera des fers qui, pour les usages de la maréchalerie, de la taillanderie, et ceux de l'agriculture, auront conservé la supériorité des fers au bois sur les fers à la houille. On voit aujourd'hui les fers au gaz, là où ils sont connus, recherchés dans les campagnes par les maréchaux et les ouvriers qui fabriquent les outils pour l'agriculture.

La question du travail au gaz n'offre pas moins d'intérêt sous le rapport de son influence et de son action future sur le travail à la houille. Quelle que soit la source du gaz, qu'il provienne d'un haut-fourneau au coke ou de générateurs alimentés par des combustibles quelconques, elle paraît devoir toujours procurer une économie, et la qualité du fer qui en résultera sera supérieure à celle des fers traités directement à la houille.

Il est encore dans le travail au gaz une économie importante que signalent les auteurs de la découverte, c'est l'économie opérée sur les déchets habituels. Il paraît qu'en travaillant au gaz ils sont diminués de moitié. Ainsi, sur ce qu'il faut de fonte pour produire aujourd'hui du fer fini, en passant par la série des opérations qui emploient le four à pudler et le four à réchauffer, il y a une réduction importante à faire, laquelle amène directement et proportionnellement une diminution dans le prix de revient de la tonne de fer fini.

Ces résultats se comprennent et peuvent même se prévoir, quand on examine le procédé du travail au gaz. Examinons comment on opère. Nous donnons ici les renseignements que les inventeurs ont bien voulu nous communiquer.

« Dans le procédé de Treveray, ce sont les gaz perdus des hauts-fourneaux, c'est-à-dire les gaz qui ont épuisé toute leur action chimique et physique sur le lit de fusion, que l'on recueille et que l'on envoie dans les fours à réverbère; l'économie de combustible est donc réelle et complète. Les gaz sont, avant leur introduction dans les fours de travail, purifiés des matières nuisibles à la qualité du fer qu'ils peuvent contenir.

Des appareils très-simples remplissent cet objet. La fonte ne se trouve plus en contact qu'avec une flamme purifiée de toutes les matières dont la combustion des charbons en nature la souillerait. L'expérience a montré que le fer acquérait de la qualité dans ces conditions de travail. La disposition du foyer à gaz composé d'une multitude de jets d'air et de gaz chauds entremêlés, procure une très-haute température, une combustion parfaite et telle qu'on peut la désirer, puisque la manœuvre précise et sûre de simples robinets fournit le moyen de régler le feu, non-seulement dans l'intensité de sa température, mais encore dans la nature chimique de la flamme. On voit en effet qu'on a la faculté de doser les proportions d'air et de gaz suivant le besoin; d'avoir, par conséquent, des flammes neutres, oxydantes ou même réductives. Les avantages de ce foyer à gaz sont tellement sensibles pour toutes les opérations métallurgiques, et nous ne parlons pas ici simplement du travail du fer, qu'on arrivera peut-être à remplacer dans ces industries les combustibles en nature par les combustibles gazeux. Il n'y a plus, dans les fours à gaz, des quantités de chaleur perdue comme dans les fours à combustibles solides. A la suite des soles de travail sont disposés des appareils fort simples pour échauffer à une température énorme les fluides qui se brûleront dans le foyer à gaz, et y reporteront par conséquent la chaleur qui eût été perdue dans la cheminée. C'est à cette parfaite utilisation du combustible qu'est due la complication apparente d'un four à gaz. Elle n'est pas réelle, car chaque partie est d'une combinaison simple, très-peu sujette aux réparations, que, du reste, les dispositions préparées rendent promptes et faciles. D'ailleurs, n'est-il pas évident qu'un appareil plus parfait doit être composé d'un plus grand nombre d'organes qu'un appareil plus rudimentaire? Nous trouvons l'existence de cette loi parmi les êtres organisés : dans les machines elle existe encore. Nous voyons en effet que les machines à vapeur à détente variable et à condensation d'aujourd'hui sont bien plus compliquées que les machines de Newcomen. »

Le procédé de Treveray embrasse, comme on voit, la question des combustibles gazeux dans sa généralité. Il donne le moyen de convertir les combustibles en gaz à l'aide d'un appareil spécial, qui n'est autre chose qu'un petit haut-fourneau propre à fabriquer uniquement du gaz. Telle usine où les gaz du haut-fourneau ne seront pas suffisants pour élaborer les quantités de fer voulues, aura recours à ses débris de charbons ou à des tourbes, des anthracites, etc., pour former le volume de gaz nécessaire à son travail. Ce travail sera économique, et ses produits de bonne qualité, susceptibles d'être, pour la généralité des usages, comparés à ceux de l'ancienne méthode au charbon de bois.

Un système de fabrication qui touche à tant de questions théoriques et pratiques, qui dérive d'un si grand nombre d'expériences nouvelles n'a pu être ni l'œuvre d'un jour, ni l'œuvre d'une seule personne. La possibilité de produire les hautes températures nécessaires au travail du fer fut reconnue par les résultats nouveaux qu'obtinrent dès 1835 MM. Laurens et Thomas dans les applications que ces ingénieurs firent des chaleurs perdues des hauts-fourneaux à différents chauffages. Des expériences directes relatives au travail du fer ne tardèrent pas ensuite à être commencées de concert par MM. d'Andelarre et de Lisa, propriétaires des forges de Treveray, et MM. Laurens et Thomas. Ce n'est qu'après de longs et dispendieux essais que les appareils parvinrent à donner des résultats manufacturiers et à acquérir toute leur perfection.

C'est entièrement à des métallurgistes français que l'on doit la grande découverte du travail au gaz. Des essais avaient été tentés dans une forge de Wurtemberg, aux frais du gouvernement de ce pays, pour affiner la fonte au moyen des gaz des hauts-fourneaux. Il est de notoriété publique aujourd'hui que le travail au gaz n'a pas été amené à l'état manufacturier à Wasseralfingen avant qu'il n'eût été appliqué en France, et qu'il est même loin d'avoir jamais atteint le degré de fabrication industrielle et commerciale auquel Treveray est parvenu.

Le procédé allemand n'a été adopté nulle part en France; en Allemagne, il a été abandonné par les usines où il fut introduit, excepté à Wasseralfingen, cependant, qui est une *usine royale*. En France, le procédé de Treveray est adopté dans plusieurs usines qui le pratiquent avec succès et livrent des produits au commerce, et il commence à se répandre. Il faut d'ailleurs un temps assez long pour introduire dans les forges une nouvelle méthode de fabrication. De grandes dépenses viennent presque tout récemment d'être faites pour y introduire le travail à la houille : on ne peut sans cesse mettre de nouveaux capitaux dans une industrie que l'on prend plaisir à menacer des fers étrangers aussitôt qu'on lui voit un mouvement de prospérité; c'est là ce qui cause l'attente et l'incertitude.

On peut tirer de tout ce que nous venons de dire des conclusions sur l'avenir de l'industrie du fer en France.

En Angleterre, où la fonte et le fer se traitent à la houille, la fabrication peut s'élever indéfiniment avec les besoins, et n'a d'autre limite que l'épuisement éloigné des houillères et des mines. Mais dans les pays comme la France, qui fabriquent une grande partie de leur fonte et de leur fer au charbon de bois, la fabrication annuelle est limitée par la production des forêts, et elle ne peut s'étendre qu'en économisant sur l'emploi de la chaleur de manière à produire davantage avec la même quantité de combustible.

La fabrication de la fonte au combustible minéral s'est beaucoup accrue; elle augmentera encore, et sa proportion, par rapport à la fabrication totale, augmentera également. Néanmoins, comme d'après la constitution géologique de notre sol, nos minerais les meilleurs et les plus abondants sont dans des contrées dépourvues de houille et assez bien boisées, la plus grande partie de la fonte française continuera toujours à être fabriquée au bois. Déjà cette fabrication a subi de nombreux perfectionnements; les dimensions des fourneaux ont été augmentées; l'emploi mieux entendu des moteurs, la meilleure construction des souffleries, l'utilisation des chaleurs perdues pour alimenter des machines à vapeur destinées à suppléer à l'irrégularité des cours d'eau, ont permis aux usines de produire davantage et à meilleur marché; tels fourneaux qui produisaient seulement 4 à 500 mille kil. de fonte au bois, produisent aujourd'hui plus d'un million. Enfin le remplacement du charbon de bois par le bois vert ou torréfié, offre un moyen d'employer une partie du calorique qui se trouve perdu dans la carbonisation en forêts.

L'opération sur laquelle il y a un changement général à espérer, est celle de l'affinage de la fonte. Cette opération se fait à la houille dans plusieurs groupes métallurgiques. On a pu croire jusque dans ces derniers temps que le procédé à la houille devait s'établir à peu près partout. Mais la dernière découverte que nous venons de signaler, consistant à effectuer l'affinage à l'aide de la combustion des gaz échappés des hauts-fourneaux, dispenserait, si elle venait à se généraliser, de l'emploi du combustible végétal ou minéral dans cette opération. Dans tous les cas, par l'application de l'un ou de l'autre

de ces procédés, on parviendrait à réserver tout le bois employé aujourd'hui par l'industrie du fer, à la fabrication de la fonte seulement.

Ainsi, d'une part le charbon de bois étant remplacé par le bois vert ou torréfié, d'autre part le combustible végétal étant consacré tout entier à la fabrication de la fonte, on pourrait parvenir à doubler au moins la production avec les seules ressources que les forêts mettent aujourd'hui à la disposition de l'industrie du fer.

Nous n'avons parlé dans ce qui précède, que de l'accroissement de la production. Il nous reste à dire un mot de l'amélioration obtenue dans les prix. Les prix du fer ont toujours été en s'abaissant. Le fer martelé du Berry, pris aux usines, qui se vendait 68 francs il y a vingt ans, ne valait plus que 49 fr. en 1841 et 45 fr. en 1843. Les fers de Champagne provenant de fonte au bois, pudlés à la houille, sont tombés de 45 fr. à 32 ou 33 fr. Le prix des rails, fabriqués entièrement à la houille, est descendu à 30 fr.

La diminution du prix des fers est d'autant plus remarquable qu'elle s'est produite malgré l'augmentation survenue dans le prix du bois. Le charbon de bois a triplé de valeur depuis quinze ans. Le prix du combustible, qui entre pour un tiers dans les dépenses de la fabrication du fer, devait donc l'augmenter de 33 pour 0/0. Or au contraire il a baissé de 33 pour cent.

Il résulte de toutes ces considérations que l'industrie nationale produit actuellement tout le fer nécessaire à la consommation; qu'avec les perfectionnements en voie d'exécution, elle pourrait doubler sa production au bois, en n'employant que la même quantité de combustible végétal; que la fabrication à la houille va sans cesse en se développant et s'étend tous les jours; qu'enfin les prix sont en décroissance continue et qu'ils s'abaisseront encore davantage sous la double influence de l'amélioration des procédés et de l'amélioration des voies de transport.

Les usines qui traitent le fer peuvent se diviser en trois classes principales : la première, celle qui fabrique la fonte et le fer par l'emploi exclusif du combustible minéral; la seconde qui fabrique la fonte au charbon de bois et le fer à la houille; la troisième qui fabrique la fonte et le fer par l'emploi exclusif du charbon de bois. C'est l'ordre que nous suivrons en parlant des usines qui ont envoyé leurs produits à l'exposition.

Les principales usines, qui emploient exclusivement la houille sont : dans le midi, celles d'Alais (Gard), de Decazeville (Aveyron), de la Loire (Loire); dans le centre, celle du Creuzot; au nord, celles des départements du Nord et du Pas-de-Calais. Ces usines sont établies sur des bassins houillers; mais en général elles ne trouvent pas de minerais près d'elles ou du moins elles ne trouvent qu'une partie de ceux qui leur sont nécessaires, et il leur faut en faire venir des gîtes plus ou moins éloignés. Elles sont montées sur le plan de celles d'Angleterre, avec cette seule différence que souvent on y traite aussi des fontes obtenues au charbon de bois.

Les usines à la houille ont eu beaucoup de peine à s'établir; elles ont langui pendant plusieurs années, et elles n'ont commencé à prospérer que lorsque la construction des chemins de fer est venue ouvrir un nouveau débouché à leurs produits.

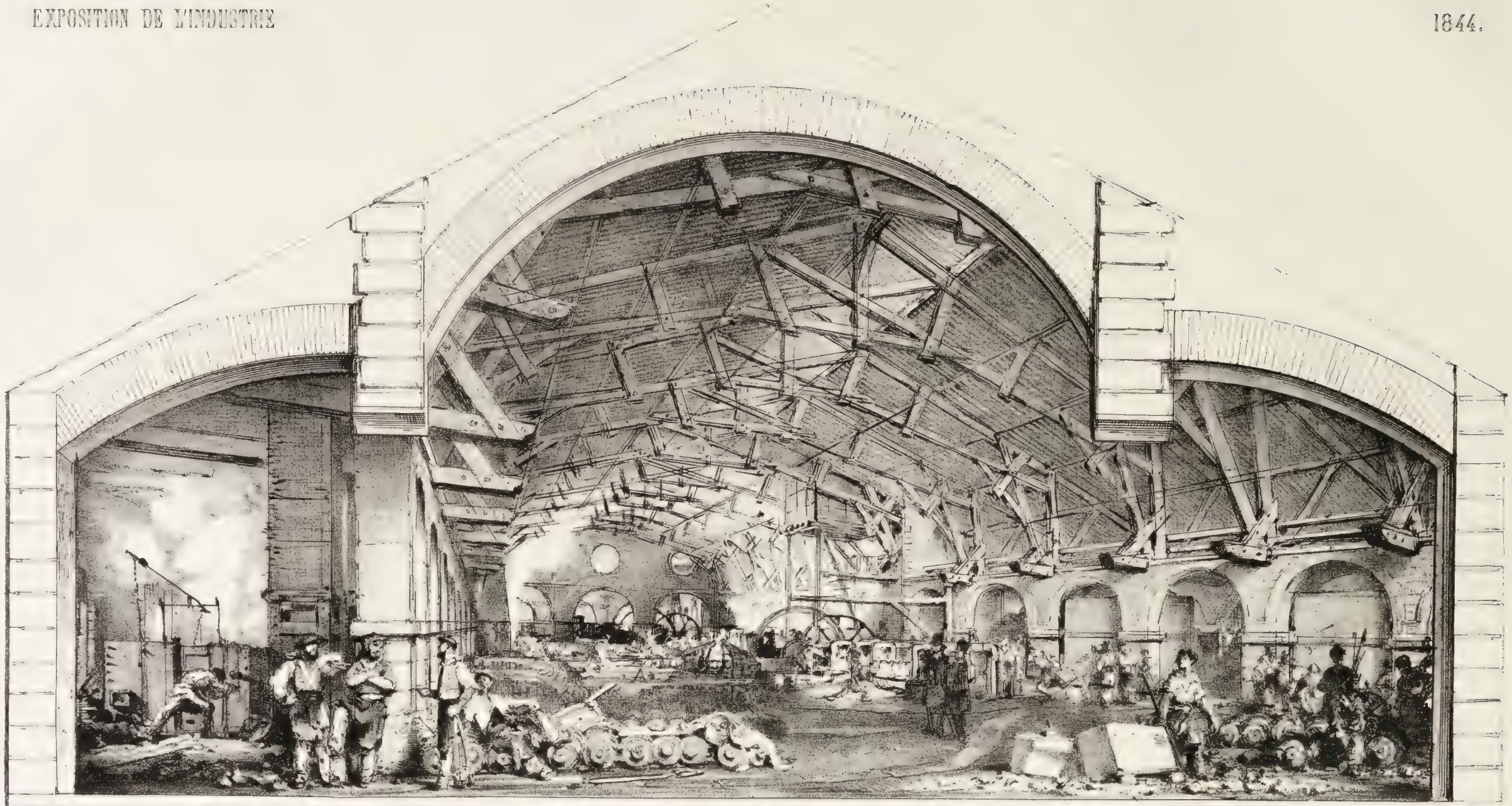
L'usine d'Alais, fondée en 1826, a eu des commencements difficiles; le travail y avait même complétement cessé en 1834; vers 1836, MM. Drouillard, Benoist et compagnie, ayant affermé ce vaste établissement, y apportèrent leur expérience et leurs capitaux et lui rendirent la vie. Les usines d'Alais comprennent quatre hauts-fourneaux au coke et une grande forge dont les marteaux et les laminoirs sont mus par deux machines à vapeur, l'une de 30 chevaux, l'autre de 80 chevaux. La principale fabrication de ces usines est celle des rails pour les chemins de fer. Elles ont pensé que leurs produits étaient assez connus pour pouvoir se dispenser de les faire figurer à l'exposition.

L'établissement de Decazeville, fondé dans de si vastes proportions, jouit aujourd'hui d'une prospérité méritée après tant de mauvais jours. Il comprend six hauts-fourneaux contigus, une vaste fonderie, trois fours d'affinerie, cinquante fours à pudler ou à réchauffer, des marteaux pesant 4,000 kilog. et battant soixante coups par minute, des laminoirs pudleurs et étireurs, des laminoirs à tôle, etc. On estime que la force totale des machines à vapeur de l'usine est de 600 chevaux. La fabrication s'élève annuellement à 12 mille tonnes de fer, et incessamment on pourra la porter à 15 et même à 18 mille. Plus de deux mille ouvriers sont occupés aux divers travaux. Parmi les produits que cette usine a exposés, on remarque des plaques de tôle de 1 mètre 10 sur une longueur de 5 mètres, des fers en barre et des fers feuillards, et des échantillons des rails fournis aux chemins de fer de Paris à Orléans, de Paris à Rouen et de Paris à la frontière belge. Les premiers produits prouvent qu'on est parvenu à améliorer la qualité des fers. Néanmoins, le véritable emploi des fers de Decazeville, c'est la fabrication des rails. Ceux qu'elle fabrique se distinguent par leur ténacité et leur dureté.

Les vicissitudes par lesquelles a passé la production du fer dans le centre de fabrication de la Loire, et l'état de prospérité dans lequel elle se trouve aujourd'hui, sont un exemple de ce que peut la persévérance en matière d'industrie. Les premiers établissements créés dans la Loire pour la fabrication de la fonte au coke, furent fondés dans la prévision de la coexistence de la houille et du minerai de fer carbonaté des houillères dans le même bassin. Mais la richesse des gîtes de ce minerai ne répondit pas aux espérances qu'on avait conçues, et il fallut recourir à des mines plus ou moins éloignées. La construction de chemin de fer de Saint-Étienne à Lyon, la meilleure fabrication du coke, les perfectionnements opérés dans le traitement du minerai et dans l'affinage de la fonte, la réduction des frais de la main-d'œuvre et des frais généraux ont permis à ces usines d'apporter des économies considérables dans leur production et d'arriver à un degré inouï de prospérité. La compagnie des forges et fonderies de la Loire, dont le centre est à Terre-Noire, a vu ses actions au capital de 3,000 francs monter à 40,000 francs. La seule usine à fer du département de la Loire qui ait envoyé des produits à l'exposition de l'industrie, est celle de Bérard-lès-Saint-Étienne, qui a exposé des fers laminés, des rails et des essieux. Nous retrouverons le département de la Loire en parlant de la taillanderie et des aciers.

De nouveaux fourneaux au coke, ceux de Montluçon (Allier), montrent des échantillons de leur production. Ils tirent leurs charbons du bassin de Commentry, et leurs minerais des excellentes mines du Berry, qui les expédient par le canal. Les fers et les fontes de Montluçon paraissent de bonne qualité. Le bassin houiller de Courmentry semble appelé à devenir un centre important de fabrication.

Le Creuzot est un des établissements métallurgiques les plus vastes et les plus complets. Il possède des riches houillères, dont il a extrait l'année dernière plus d'un million d'hectolitres; quatre hauts fourneaux, dont trois marchent au coke et le quatrième au



Challamel d'après Bonhomme

Lith. J. Rigo et Cie, r. Fléchier 7

Forges de Fourchambault

Challamel et Cie ed. 4, rue de l'Abbaye

bois, pour fournir des fontes de première et de seconde fusion; un cinquième fourneau en construction; des forges qui produisent actuellement 8 mille tonnes au lieu de 5 qu'elles donnaient en 1839, et qui en produiront le double quand les nouveaux établissements en construction seront achevés; un atelier de construction comprenant une vaste fonderie, une grosse forge et une maréchalerie, une chaudronnerie, des ateliers spéciaux d'ajustage et de montage; enfin un chantier à Châlons, sur le bord de la Saône, spécialement destiné à la fabrication des bateaux à vapeur en fer et à l'installation des appareils moteurs. Ce qui distingue surtout cette usine, c'est que la matière première, extraite du sol, y subit toutes les transformations pour passer de l'état de minerai à celui des pièces de machines les plus compliquées. Nous retrouverons le Creuzot en traitant de l'exposition des machines.

L'industrie métallurgique du département du Nord, qui a pris un développement notable depuis quelques années et qui paraît appelée à en prendre encore davantage, n'est représentée que par l'établissement de Denain, qui est d'ailleurs le plus considérable. Le premier haut-fourneau à coke de ce département fut construit en 1830; les fourneaux de Denain datent de 1837; ils tirent leur minerai du Boulonnais et des environs d'Avesnes. Les forges du département du Nord sont au nombre de quatre; ce sont celles de Raismes, de Trith-Saint-Léger sur l'Escaut, de Denain et d'Anzin; cette dernière a été achetée par la Société de commerce de Bruxelles, qui lui donne une plus grande extension. Plusieurs autres forges sont en construction. La plupart de ces établissements sont destinés à traiter les fontes belges, dont l'importation s'accroît tous les ans dans une forte proportion. Les forges de Denain, outre des rails, ont exposé des fers ronds de 4 millim. de diamètre, des fers feuillards et des tôles, trois articles qui attestent à la fois la qualité du fer et la supériorité du travail [1].

Les hauts-fourneaux qui se sont établis à Marquise (Pas-de-Calais) pour traiter les minerais du Boulonnais, nous ont aussi montré leurs produits. Les pièces de ces usines moulées en première fusion, paraissent offrir plus de ténacité que les autres; cette propriété remarquable a été constatée par des épreuves qui ont été faites à l'occasion de la fabrication des coussinets destinés aux chemins de fer du Nord. Elles sont aussi avantageusement connues, et de plus en plus employées dans les fonderies de seconde fusion.

Les usines de la seconde classe sont nombreuses; ce sont celles qui fondent le minerai au charbon de bois, quelquefois au charbon de bois mélangé de coke, et qui traitent la fonte, au combustible minéral, en la corroyant et en l'étirant, soit au marteau, soit au laminoir. Nous avons expliqué plus haut comment la fabrication de la fonte au bois, et la fabrication du fer à la houille semblaient, en l'état actuel des choses, devoir se généraliser dans les groupes métallurgiques qui travaillent exclusivement au bois. Sur 263 mille tonnes de fer produites en 1841, il y en a 127 mille ou la moitié qui proviennent de ce traitement mixte.

Les principaux groupes métallurgiques où ce traitement est adopté, sont : le groupe du Nord-Est comprenant les Ardennes, la Moselle, le Bas-Rhin et la Meuse; le groupe de la Champagne et de la Bourgogne comprenant la Haute-Marne, la Côte-d'Or, l'Yonne, l'Aube et la Marne; le groupe du centre, comprenant la Nièvre, la Saône-et-Loire, le Cher et l'Allier.

Parmi les usines les plus considérables de cette classe, qui ont paru à l'exposition, il faut nommer Fourchambaut (Nièvre), Châtillon-sur-Seine (Côte-d'Or), Vierzon (Cher), Abainville (Meuse), etc., etc.

L'établissement de Fourchambaut est le plus important de tous. Douze hauts-fourneaux y sont annexés. La production en fonte est de 16 millions de kilogrammes; sa fabrication en fer, 10 millions, non compris 3 à 400,000 kilog. de fer forgé au bois, traité dans les forges de Grossouvre, Trézy et du Fournay, que cet établissement exploite dans le département du Cher. On y fait, à la fois, des fontes moulées, des fers laminés de tout échantillon et de toute qualité, et des fers au bois propres à la fabrication des cylindres cannelés pour filature, et à celle des fils de fer fins. Fourchambaut n'a exposé cette année qu'un petit nombre d'articles; une longue barre de fer à rebord pour locomotive, martelée et profilée simplement au laminoir; une barre de fer en T, de 11 mètres; quelques rouleaux de fer ronds pour tréfilerie, de 5 millimètres 1/2, du poids de 27 à 30 kilogrammes; des essieux d'une qualité telle que, sur quatre mille, soumis aux rudes épreuves que leur font subir les officiers d'artillerie, quatre seulement ont été refusés. On peut apprécier, en outre, la qualité du fer de Fourchambaut, par les fils de fer de M. Boucher, les cylindres cannelés pour filature, de MM. Bricard et Gauthier, par les vis à bois de MM. Rowcliffe et Cie, de Rouen, par les chaînes-cables de M. David, du Hâvre, produits fabriqués avec le fer de cet établissement. Nous reparlerons du fourneau de Torteron, dépendant de cet établissement, à l'article des fontes moulées.

La belle usine de Châtillon-sur-Seine, qui fabrique des fers de tout échantillon, depuis le gros fer jusqu'au petit fer pour la tréfilerie, a envoyé ses produits à l'Exposition sous le nom de MM. Bonguéret, Couvreux, Landel et Cie.

L'ancienne usine de Vierzons, qui acquit tant de célébrité sous la direction de M. Aubertot, a subi de nouvelles améliorations et de nouveaux agrandissements. MM. Grenouillet, Luzarches et Desvoyes, qui la dirigent aujourd'hui, nous montrent des fontes, des fers en barres et des essieux. Cette usine est placée dans d'excellentes conditions pour faire bien et à bon marché.

L'usine d'Abainville (Meuse) n'a pas perdu de sa réputation en passant des mains de M. Muel-Doublat, son ancien propriétaire, dans celles de M. Capitain et Cie. Cette usine se compose de trois hauts-fourneaux marchant au charbon de bois et de cinq trains de laminoirs. Elle fabrique les fers de formes et d'échantillons les plus variés, depuis les plus fortes pièces qu'on puisse produire au laminoir, jusqu'au fil de fer. La fabrication des fers creux y est également installée. On se loue, dans le commerce, de la bonne qualité de ses produits.

[1] La plaine de Denain n'était encore, après 1830, qu'un glorieux champ de bataille où l'on ne trouvait qu'un hameau. La découverte d'un gisement de houille abondant détermina la compagnie d'Anzin à y porter sa puissante industrie. Denain est maintenant un des centres d'extraction les plus importants. Le premier des puits qu'on y a foncés porte le nom de Villars, et on lit au-dessus, en grandes lettres, ces vers de la Henriade :

> Regardez dans Denain l'audacieux Villars
> Disputant le tonnerre à l'aigle des Césars.

Des établissements considérables sont venus se grouper à Denain depuis la mise en exploitation du gîte houiller. La compagnie des forges y étale aujourd'hui ses grands appareils, hauts-fourneaux, et laminoirs. La population de Denain s'élève aujourd'hui à 5 ou 6 mille âmes. C'est une création entièrement nouvelle.

M. Demimuid (Meuse) a aussi envoyé des fers de bonne apparence.

L'usine de Sionne (Vosges), qui a passé des mains de M. Gustave Muel dans celles de M. Bourgeois, a exposé des fers martelés et laminés de bonne qualité, des rails, des essieux. On a surtout remarqué de gros arbres de cinq à six mètres de long, dont l'un pèse 943 kil. Cette usine comprend un haut fourneau, quatre feux d'affinerie au charbon de bois, trois fours à pudler, deux fours à souder et un laminoir. Les fers, comme on voit, s'y fabriquent, partie au charbon de bois et partie à la houille.

MM. Festugières frères, qui ont exposé des fers laminés de divers échantillons et des fils de fer provenant de leur usine d'Eyzies, sont les premiers qui aient introduit dans la Dordogne, et sur une grande échelle, le système de fabrication à la houille.

Les deux forges du département de la Seine figurent à l'Exposition.

La forge de Saint-Maur, sous la raison de MM. Doë et Cie, quoique n'ayant encore qu'une dixaine d'années d'existence, a étendu sa fabrication; on sait qu'elle traite les vieilles ferrailles, qu'elle tire des fontes de la Haute-Marne et qu'elle les affine à la houille; son voisinage de la capitale la rend très-utile aux consommateurs qui peuvent y obtenir très-promptement les fers d'échantillon dont ils ont besoin.

L'usine de Grenelle, qui fait surtout le traitement des vieilles ferrailles déjà corroyées, et qui a le mérite de rendre ainsi à la consommation d'une manière utile de vieux débris restés sans emploi, produit des fers d'excellente qualité; elle a exposé cette année des pièces remarquables par leur grosseur et leur longueur; elle offre l'avantage de permettre aux constructeurs de Paris d'y obtenir immédiatement les échantillons de détail qui leur sont nécessaires. Cette usine, qui appartenait à MM. Thoury et Cie, se présente cette année sous le nom de MM. Poli et Cie.

Les forges d'Athis (Seine-et-Oise), appartenant à M. Baudry, sont dans les mêmes conditions que les deux forges précédentes; leurs fers sont d'excellente qualité; ils trouvent presque tous leur emploi dans la carrosserie. Les forges d'Athis produisent également de bons aciers.

La dernière classe d'usines, qui emploie exclusivement le charbon de bois, est celle où les progrès sont le plus lents. La conservation de cette fabrication tient en général à la difficulté de se procurer de la houille à bon marché. Il est aussi des usines qui continueront à se servir uniquement du combustible végétal, parce que la nature de leur clientèle leur ordonne de rechercher la qualité plus que l'économie.

Les usines qui appartiennent à cette classe, se trouvent principalement dans le groupe de l'est, qui comprend la Haute-Saône, le Doubs, le Jura, le Haut-Rhin, la Meurthe et les Vosges; dans le groupe de nord-ouest depuis l'Eure jusqu'à l'Ille-et-Vilaine; dans les groupes de l'Indre, du Périgord et de l'Isère.

Les forges de la Haute-Saône, qui figurent à l'Exposition, sont celles de Fougerolles, à M. Girardot, et celle de Pont-du-Bois, à M. Falatieu jeune, qui ont envoyé des fers fins.

Les usines de Framont (Vosges), dont les chroniqueurs font remonter la création au treizième siècle, sont restées célèbres par la bonté de leurs produits. Ces usines se composent aujourdhui de deux hauts-fourneaux, six feux d'affinerie et leurs marteaux, quatre martinets, un laminoir, etc. Elles livrent annuellement au commerce six mille quintaux métriques de fontes moulées, neuf mille de fer et de tôles dont la valeur s'élève à environ 1 million. Les produits qu'elles ont envoyés à l'Exposition consistent en morceaux de fer cassés et tordus à froid, remarquables par leur ténacité, en tôles et en essieux pour wagons et locomotives. Plusieurs de ces essieux ont été soumis à une expérience décisive; après les avoir placés sur deux supports, on a laissé tomber sur leur milieu, d'une hauteur de 10 mètres, un mouton du poids de 700 kilog.; les essieux ont plié sans même éprouver une gerçure. Le chemin de fer d'Alsace se sert de ces essieux.

Les fers d'Allevard (Isère) jouissent d'une juste faveur. Le rapport du jury départemental, fait par M. Gueymard, ingénieur en chef des mines, qui les a soumis à des essais, se termine par les conclusions suivantes : 1° que, dans leur état ordinaire, les fers d'Allevard n'ont pas de rivaux en France sous le rapport de la ténacité; 2° que le choc, les vibrations, la chaleur, semblent moins influer sur leur état moléculaire que dans les autres fers du commerce; 3° que les essieux, parés au rouge sombre ou noir, avec un filet d'eau, se réduisant en vapeur et produisant beaucoup d'électricité, ont conservé une ténacité au delà de ce qu'on pouvait imaginer. On paie les fers d'Allevard jusqu'à 60 francs à Grenoble, tandis que les fers à la houille ne se vendent guère que 29 à 30 francs à l'usine. L'établissement d'Allevard comprend deux hauts-fourneaux, un feu de forge et quatre taillanderies mus par un moteur hydraulique.

Les fers exposés par les usines de Ruffec (Charente) sont d'une qualité tout à fait supérieure. Ces usines ont été longtemps dirigées par M. Marsat père, qui avait commencé sa carrière industrielle avec des moyens pécuniaires très-bornés, et qui avait successivement accru ses établissements, qui se composent aujourd'hui de trois hauts-fourneaux au charbon de bois, de six feux d'affinerie et deux fonderies. Les produits exposés cette année prouvent que la bonne fabrication s'est soutenue entre les mains de M. Marsat fils.

Nous citerons encore parmi les fers de qualité supérieure, ceux qui sont exposés par la forge de Lagrénerie (Corrèze). Cette usine, appartenant à M. Barbazan, fournit depuis plus de quarante ans les fers employés à la fabrication des armes de guerre par la manufacture de Tulle. Ils sont employés sur tout pour les canons de fusil. Les fers exposés, remarquables par leur nervure et leur ductilité, ont été ployés et cassés à froid.

Trois maîtres de forge du Périgord, MM. Blanchon et Bois-Bertrand de la Chapelle Saint-Robert, Prévot aîné de Jumilhac, Ribeyrol de Javerlhac; les forges de Paimpont (Ille-et-Vilaine); MM. Yvernaud frères, de l'Indre; MM. Besquent et Cie du Morbihan; M. Geoffroi des Landes; M. Lacombe du Tarn, ont aussi envoyé des échantillons de leur fabrication.

Une quatrième classe d'usines dont nous n'avons pas parlé, est celle qui fabrique directement le fer sans passer par la fonte, exclusivement au charbon de bois. Cette méthode appelée Catalane est particulière à la Corse et aux départements qui avoisinent les Pyrénées. Elle est représentée à l'Exposition par deux usines de l'Arriège, celle de Saint-Paul-de-Jarrat, appartenant jadis à M. Garrigou, et aujourd'hui à M. Lamarque et Cie, et celle de Saint-Antoine, près Foix, appartenant à M. Ruffié. Ce dernier établissement a envoyé une énorme bande de roue avec une machine propre à la cambrer. A Saint-Antoine on applique le matériel perfectionné des forges modernes à donner une nouvelle façon aux fers nerveux et durs des forges catalanes; ces fers pêchaient par l'apparence,

c'est par là qu'ils brillent aujourd'hui. Ces usines fabriquent également des aciers.

FONTE MOULÉE.

La propriété que présente la fonte de pouvoir prendre toutes les formes quand on l'introduit dans des moules remplis d'un mélange convenable de divers sables, la rend bien précieuse aux arts industriels. Le parti qu'on est parvenu à en tirer est immense. On l'emploie à une multitude d'usages auxquels on la croyait encore impropre il y a quelques années.

En Angleterre, près de la moitié de la fonte produite est employée en objets de moulage. Les immenses quantités et le bon marché des fontes obtenues dans les hauts-fourneaux alimentés au coke, ont permis de les faire servir, dans la Grande-Bretagne, à remplacer le bois et la pierre dans les constructions. Quoique d'un prix plus élevé en France, l'usage s'en répand aussi dans l'architecture et l'ornementation.

Sur les 3,771,000 quintaux métriques de fonte produits par nos fourneaux en 1841, plus de 959,000 étaient des fontes de moulage.

Ces 959,000 quintaux métriques provenaient, savoir :

Du travail au charbon de bois	616,000
Du travail au bois seul ou mélangé de charbon de bois	104,000
Du travail au charbon de bois et au coke mélangés	74,000
Du travail au coke	165,000
Total	959,000

Cette quantité a été produite par 162 hauts-fourneaux marchant au combustible végétal, et 28 au combustible minéral.

Il faut ajouter à cette quantité celle qui est importée de l'étranger, et l'on trouve alors une masse totale de 1,228,000 quintaux métriques de fonte employée au moulage, qui s'est réduite dans cette opération à 1,177,000 quintaux métriques de fonte moulée.

Sur cette masse, 591,000 quintaux métriques sont en fonte de première fusion, et représentent une valeur de près de 16 millions; 586,000 sont en seconde fusion et représentent une valeur de 24 millions; la valeur totale des 1,117,000 quintaux métriques de fontes moulées, s'élève donc à 50 millions.

La moulerie en première fusion est celle qui s'obtient en utilisant directement la fonte provenant des hauts-fourneaux; elle ne s'applique en général qu'à des objets de grande dimension qui n'exigent pas un nouveau travail. La moulerie en seconde fusion s'obtient en refondant la fonte une seconde fois; elle s'applique plutôt aux objets qui exigent plus de délicatesse, et qui doivent être travaillés ou retouchés à la lime et au burin.

Pour obtenir des pièces moulées susceptibles de se prêter à un travail ultérieur, les fontes, dit un praticien, doivent être douces, avoir de la ténacité et un peu d'élasticité, offrir peu de retrait, pouvoir prendre une fluidité parfaite et la conserver longtemps, enfin avoir un grain parfaitement égal afin qu'elles ne donnent au moulage ni soufflures ni cendrures. Cependant la réunion de tous ces caractères n'est pas toujours indispensable. Quand les pièces sont petites et doivent être tournées ou limées, il suffit que la fonte soit fluide, douce et saine, tandis que la ténacité et le peu de retrait sont les qualités à rechercher pour les pièces d'une grande dimension et d'une forme plus ou moins compliquée.

Il paraît que jusqu'ici les fontes anglaises ont encore de l'avantage sur celles qui proviennent de nos hauts-fournaux, non par leurs qualités absolues, car on rencontre des fontes françaises qui leur sont au moins égales, mais par la continuité des caractères que les meilleures fontes françaises ne présentent pas toujours.

Nous avons importé, en 1842, près de cent quatre-vingt mille quintaux métriques de fontes anglaises qui ont été presque toutes employées au moulage. Elles ont été traitées principalement à Paris et dans les villes du littoral telles que le Hâvre, Rouen, Nantes, etc.

Parmi les fontes françaises les plus estimées pour le moulage sont celles de la Franche-Comté; on les mélange souvent avec les fontes anglaises, et ce mélange donne de bons résultats. Après les fontes de Franche-Comté viennent celles du Périgord et du Nivernais. Les fontes à moulage en première fusion, de la Meuse, du Bas-Rhin et des Vosges, conviennent à un grand nombre d'usages: c'est dans cette partie de la France que l'on en fabrique la plus grande quantité; c'est là principalement que se fait l'approvisionnement de Paris en tuyaux de conduite d'eau et de gaz, en objets courants pour les constructions.

Les départements qui produisent la plus grande quantité de fonte de première fusion sont, dans l'ordre de leur importance, les Ardennes, la Meuse, le Cher, la Haute-Marne, le Bas-Rhin, etc.

Les départements qui font le plus de moulages de seconde fusion, sont naturellement ceux qui renferment les villes les plus industrielles, parce que les fonderies ont dû aller se placer dans les centres de population qui se servent surtout de leurs produits.

C'est d'abord le département de la Seine et Paris. Le développement des fonderies y fut très-lent; car il résulte des recherches statistiques entreprises en 1824 par ordre du préfet de la Seine, que le département en possédait quatre seulement à cette époque. C'est surtout depuis 1830 que le moulage en seconde fusion y a pris un développement extraordinaire. Le nombre des fonderies s'y élève aujourdhui à trente-cinq ou quarante. Les fontes moulées qu'elles livrent au commerce représentent une valeur d'environ 6 millions. C'est le quart de ce que produisent toutes les usines de la France en moulages de seconde fusion.

Après le département de la Seine, se présentent ceux de la Seine-Inférieure, de la Charente, du Haut-Rhin, de la Nièvre, du Gard, etc.

L'Exposition de cette année témoigne d'un progrès considérable dans les moulages. Pour s'en rendre compte il ne faut pas seulement jeter les yeux sur les fontes d'ornementation qui sont exposées; il faut surtout regarder les machines où la fonte industrielle se montre sous son aspect le plus intéressant. Les moulages en général sont parfaitement venus, les arêtes sont vives, et les plus grosses pièces présentent un corps parfaitement sain.

On sait que parmi les pièces de fontes dont la coulée offre le plus de difficulté, il faut placer les laminoirs, dont il est de la plus grande importance que toutes les parties soient bien saines. Or, l'Exposition nous a montré des cylindres de la plus grande dimension qui ne laissent rien à désirer sous ce rapport. Tels sont ceux de la machine à papier de M. Cha-

pelle, et celui de la machine à carder les étoupes de M. Schlumberger.

Les machines à vapeur de MM. Cail et Derosne, Farcot, Bourdon, Meyer, présentent également des moulages d'une grande netteté.

Ces progrès font honneur à notre industrie. Ils résultent de l'habitude plus grande que nos fondeurs ont contractée dans le moulage, et des soins plus éclairés qu'ils apportent dans cette opération. Ils fabriquent aujourd'hui une quantité de fonte de moulage double de celle qui se fabriquait il y a quinze ou vingt ans. Ils ont amélioré leurs procédés en produisant davantage. L'expérience a été leur principale école. On voit qu'ils se servent de modèles mieux faits, qu'ils savent mieux employer la fonte, et qu'ils manient le sable avec plus de dextérité.

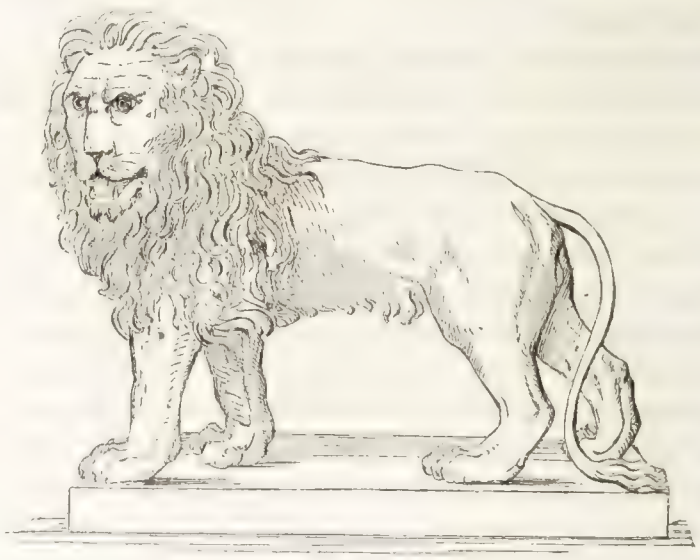
A la tête de nos fonderies, il faut citer celle de Garchizy, connue dans le commerce sous le nom de fonderie de Fourchambaut, à cause de son voisinage de cet établissement, et qui a pris, sous la direction de M. Emile Martin, un immense développement. Elle peut fabriquer de 4 à 500 mille kilog. par mois en deuxième fusion, c'est-à-dire plus que ne peuvent produire les plus grandes fonderies de France et d'Angleterre. M. Emile Martin, qui la dirige, est le premier qui se soit mis, en France, à la tête des grands travaux qui se sont exécutés en fonte de fer. On lui doit les presses hydrauliques des ports militaires; les machineries des grandes usines de Decazeville; les arches à voussoir du pont du Carrousel, exécutées d'après les dessins de M. Polonceau; les combles en fonte de la cathédrale de Chartres; les piles en fonte du pont de Saint-André-de-Cubzac, le plus grand travail de ce genre qui ait jamais été entrepris; le montage d'une grande quantité d'usines; le matériel de construction des chemins de fer de Saint-Germain, de Versailles, d'Orléans, de Beaucaire, de la Teste, etc. M. Emile Martin s'occupe en ce moment de l'établissement d'un pont en fonte pour le chemin de fer de Lyon à la Mulatière, et de ponts également en fonte sur le Rhône et sur la Durance, pour le chemin de fer d'Avignon à Marseille.

Ce qui caractérise l'établissement dirigé par M. Emile Martin, ce sont les ateliers spéciaux qui y sont organisés pour la construction du matériel des chemins de fer. M. Emile Martin voudrait que l'on organisât le matériel des chemins de fer comme celui de l'artillerie, en créant des modèles uniformes pour les différentes pièces qui le composent. Il a posé les principes de ce travail dans un atlas étudié sur des bases d'uniformité analogues à celles des tables de Gribeauval pour l'artillerie. On comprend quelle est l'importance de l'idée de M. Emile Martin, au moment où l'on s'occupe d'exécuter les grandes lignes de chemins de fer.

Non loin de la fonderie de Garchizy se trouve le haut-fourneau de Torteron, qui appartient à la société de Fourchambaut, et qui fait les moulages en première fusion. Nous avons déjà dit ailleurs que l'emploi de l'air chaud était surtout favorable dans les hauts-fourneaux qui produisent de la fonte de moulage. L'avantage de cet emploi a été constaté pour la première fois dans le haut-fourneau de Torteron, qui se sert d'un mélange de coke et de charbon de bois. Ce fourneau produit 3,000 tonnes, qui sont converties immédiatement en moulage de première fusion, et principalement en tuyaux pour gaz et aqueducs, coussinets de chemins de fer, projectiles pleins et creux pour la guerre et la marine, etc., etc. Torteron s'est borné, cette année, à exposer des boulets pleins, en fonte grise douce, dont on a pu remarquer la beauté des surfaces. Jusqu'à ce jour, les boulets pleins en première fusion étaient en fonte blanche et cassante. Pour la première fois, on les a obtenus, à Torteron, en fonte douce, comme les boulets anglais, avantage considérable quand on bat en brèche, parce que les boulets se logent sans se briser et ne reviennent pas à la face des assiégeants. Quant aux coussinets, il suffit de dire que ceux de Torteron placés au chemin de fer de Saint-Etienne à Lyon depuis quelques années, sur *des dés en pierres,* avec engagement de la part de l'usine de remplacer tous ceux qui viendraient à être brisés dans le délai de deux ans, n'ont donné lieu à aucun remplacement.

M. Calla se distingue par l'exécution la plus finie. L'établissement fondé par M. Calla père en 1806 était seulement un atelier de construction. En 1818, au retour d'un voyage dans la Grande-Bretagne, il y ajouta une fonderie de fer qui ne tarda pas à prendre les plus grands développements. M. Calla a le premier fabriqué en fonte, sur une grande échelle, des ornements pour les édifices publics et particuliers. Jusqu'à lui on avait cru la fonte impropre à cet usage. Le bon goût du dessin des objets fabriqués par M. Calla, et la netteté de leur exécution au moulage, les ont fait adopter pour remplacer le bronze dans beaucoup de circonstances. On admire ses escaliers, ses caisses à fleurs, ses candélabres, ses balcons, ses objets de construction et de décors au Palais-Royal, aux Tuileries, au Panthéon, à l'église de la Madeleine, de Notre-Dame-de-Lorette, etc. Les produits qu'il a exposés cette année prouvent que cet industriel n'a pas cessé de perfectionner le moulage de la fonte. Nous y voyons un des compartiments de la grande porte destinée à l'église de Saint-Vincent-de-Paule, représentant saint Simon et saint Jude en demi-relief, un bénitier destiné à la même église, et de petits bustes qu'on prendrait à la première vue pour des objets en bronze. Nous retrouverons M. Calla dans la section des machines.

M. Ducel, de Paris, a exposé une très-grande variété de modèles pour bâtiments, jardins, fontaines, chauffage, éclairage, mécanique, églises, etc. L'heureux choix et l'élégance des dessins prouvent que cet industriel joint aux connaissances pratiques de sa profession le bon goût et le sentiment éclairé



d'un artiste. Nous citerons entre autres objets sortis de la fonderie de M. Ducel, plusieurs christs de diverses dimensions, une porte gothique, une descente de croix en bas-relief, des vases et des coupes de formes gracieuses, un lion, un panneau avec animaux et fruits, très-élégant de composition et de dessin, des balcons, des balustres, etc. C'est un des assortiments les plus complets de fontes d'ornementation.

M. André, du Val d'Osne (Haute-Marne), dont le nom se retrouve à chaque pas sur les pièces de fonte qui garnissent la voie publique, a fait une exposition quasi artistique. Il nous montre des ornements de toutes sortes, des candélabres, un fort joli bénitier et jusqu'à des statues, la Vénus de Médicis et le faune jouant de la flûte. Mais ce qui nous a paru présenter le moulage le plus net et le plus heureux, c'est le petit groupe de figures placé au-dessus de son écriteau. M. André est le premier qui ait introduit dans le département de la Haute-Marne le moulage en sable en remplacement du moulage en terre, bien plus long et plus dispendieux. Son établissement est le plus important en son genre de tout ce district métallurgique. Il comprend deux hauts-fourneaux, produisant chacun environ 1500 tonnes; l'un, celui de Morley, ne fabriquant que des tuyaux de conduite pour le gaz, l'eau ou la vapeur; l'autre celui du Val d'Osne, produisant particulièrement des objets d'ornement, mais faisant aussi des pièces de mécanique, des grandes pièces de pont et des syphons pour aqueducs de la plus grande dimension. Il y a une fonderie dans chaque usine pour la fonte de deuxième fusion. M. André est peut-être celui de nos fondeurs qui a le plus contribué à faire baisser le prix des fontes moulées courantes, telles que conduites, pièces d'ornement, etc.

MM. Morel de Charleville (Ardennes) ont envoyé un assortiment très-varié et très-complet de fontes moulées. Leurs produits se distinguent par l'excellente qualité de la fonte, qui est très-douce et très-malléable, et par la modicité des prix.

MM. Guyon frères et M. Ménétrier de Dôle, MM. Rogeat frères et M. Villard de Lyon, ont exposé des fourneaux de fontes de toutes formes et à tous prix.

MM. de Diétrich de Niederbronn se sont fait remarquer par leurs fourneaux, leurs ornements, leurs meubles, leurs roues en fonte et en fer forgé. Nous avons remarqué avec intérêt un âtre à l'américaine, une mangeoire pour écurie, des fontes émaillées et étamées pour batteries de cuisine.

On doit citer encore les fontes de MM. Vivaux frères, de Dammarie (Meuse). Ils expédient surtout à Paris des marmites et des engrenages. La fonte en est tellement douce qu'on peut la scier, et qu'on peut même la parer au poinçon. On remarque à l'Exposition une de leurs marmites qui est percée de plus de deux cents petits trous, qui est sciée en plusieurs endroits, et qui a tenu bon à toutes ces épreuves. Cette qualité de fonte leur permet de fondre des ustensiles très-minces, ce qui présente le double avantage d'économiser la matière et de rendre les objets plus légers. Quoique payant leur bois fort cher, ils peuvent vendre en gros leurs marmites de dimension ordinaire, sur le pied de 90 centimes la pièce. Ces objets de cuisine en fonte sont étamés avec succès par M. Budy, qui a composé un alliage réunissant le double avantage de contracter une très-forte adhérence avec les fontes simplement passées au grès sans avoir été tournées, et d'être moins fusible, plus dur et sensiblement plus blanc que l'étain pur. La Société d'encouragement de l'Industrie a rendu justice à l'importance de ce nouvel étamage, en décernant une médaille à l'inventeur.

En Angleterre, où l'on se sert de ces pots en fonte pour remplacer les casseroles de cuivre qui sont surtout usitées chez nous, les pots sont vernis extérieurement.

En Alsace et en Lorraine on n'emploie que des marmites en fonte sans étamage.

En Allemagne, au lieu d'étamer l'intérieur des vases, on le recouvre d'un émail plus solide que l'étamage. On y livre au commerce une immense quantité de pots émaillés. Dans le Hartz, en Saxe, en Silésie, les fabriques trouvent dans cette fabrication la source de grands bénéfices. Le procédé, que l'on tient secret dans les usines, n'est connu que par la description incomplète qui en a été donnée par Karsten, dans la métallurgie du fer. On a fait en Angleterre, et notamment à Birmingham, des essais pour émailler la fonte; mais on n'a pas réussi, et l'on se borne encore aujourd'hui à étamer les vases culinaires. En France, les fonderies d'Alsace et de Franche-Comté ont fabriqué des pots émaillés; mais soit que l'émail ne fût pas solide, soit que le prix élevé empêchât de les vendre, ce genre de fabrication ne paraît pas avoir obtenu de grands succès.

Nous terminerons nos citations sur les exposants qui ont envoyé des fontes, en signalant les hauts-fourneaux au coke de Montluçon (Allier), dirigés par Ad. Guérin et Cie, et de Marquise (Pas-de-Calais), dirigés par MM. Pinart frères, qui livrent de bonne fonte de moulage et d'affinage, et qui figurent à l'Exposition pour la première fois. L'usine de Montluçon, afin de prouver la qualité de ses fontes, a exposé de petites pièces, telles que porte-montres, médailles, etc. Mentionnons aussi M. Ogier de Luxeuil (Haute-Saône), qui a envoyé un foyer pour cuisine, de fonte et de façon à très-bas prix; M. Brisson fils aîné, de Rennes, pour ses marmites, chaudrons et casseroles en fonte, de bonne qualité; et MM. Besquent et Cie, de Trédion (Ardennes), pour leurs pots, marmites, coquilles en fonte de fer, remarquables par leur bonne exécution et leurs prix peu élevés.

Quoique M. Lafarge n'ait pas exposé, nous ne finirons pas l'article des fontes sans citer ses produits, tels que ustensiles de ménage, fontes économiques et ornements dans les genres les plus variés.

RAILS.

La fabrication des rails pour les chemins de fer est acquise à la France; elle s'est concentrée dans les usines à la houille. Nous avons déjà onze grands établissements admis par le gouvernement aux adjudications publiques pour subvenir aux besoins des chemins en construction.

On a mis en doute que nos usines fussent en état de fournir en temps utile la quantité de rails nécessaires à notre grand réseau de chemins de fer. Cette objection n'est plus soutenable aujourd'hui qu'on voit se créer à chaque instant des établissements nouveaux qui viennent ajouter à la masse des produits versés annuellement sur le marché.

Depuis qu'on est convaincu en Belgique que le traité d'union douanière est impossible, il se manifeste une tendance à transporter de ce côté-ci de la frontière les usines qui manquaient d'aliment sur le territoire belge. C'est par suite de cette émigration industrielle que quatre nouvelles forges viennent de s'élever dans le nord de la France pour la fabrication du fer au coke.

Dans l'intérieur, l'activité n'est pas moins grande; un établissement considérable est actuellement en construction sur les houillères de Commentry; un autre vient de se fonder à Montluçon; quatre hauts-fourneaux se dressent soit aux portes de Lyon, soit à Lavoulte sur les bords du Rhône.

Toutes ces usines nouvelles s'occuperont spécialement de la fabrication des rails, et c'est leur faire une part bien mince que d'évaluer à 25,000 tonnes le chiffre de leur production annuelle.

Il résulte des états publiés par l'administration des mines que les onze anciennes usines qui se sont adonnées jusqu'ici à ce genre de fabrication, sont en mesure de livrer, par suite des améliorations et additions qui ont été introduites dans leur outillage et leur matériel, 75,000 tonnes de rails par année.

La production annuelle de la France peut donc, dès ce moment, et sans efforts nouveaux, atteindre 100,000 tonnes.

Or, 100,000 tonnes de rails représentent *deux cents* lieues de chemins de fer.

Le grand réseau voté en 1842 par les Chambres n'embrasse que 4,000 kilomètres ou 1,000 lieues. D'où il suit que, sans surexciter la production actuelle des usines françaises, le réseau tout entier pourrait facilement être exécuté en *cinq ans*, au lieu de *dix ans* qu'on a assignés pour délai à la construction de toutes nos lignes.

On voit que la France est pleinement en mesure de se suffire à elle-même, qu'elle n'a nul besoin de recourir à l'étranger pour achever rapidement l'œuvre nationale qu'elle a entreprise, et que pour peu que le gouvernement et les Chambres veuillent s'y prêter par de suffisantes allocations de fonds, les besoins auxquels on a voulu pourvoir peuvent être satisfaits en un espace de temps moitié moins long que celui qui avait d'abord été jugé nécessaire.

Ont envoyé des rails à l'Exposition, M. Cabrol, des houillères de Decazeville, et MM. Simon-Vernay et Cie, de Bérard-lès-Saint-Étienne (Loire).

TOLES.

La fabrication de la tôle n'avait que fort peu d'importance il y a trente ou quarante ans; notre industrie la négligeait, et les usines françaises ne fournissaient pas le tiers de la tôle nécessaire à notre consommation.

Aujourd'hui nous n'en tirons plus une feuille de l'étranger; c'est une fabrication courante et qui tend tous les jours à prendre plus d'accroissement.

La fabrication de la tôle est, en effet, une des branches de l'industrie du fer qui s'est le plus développée dans les derniers temps; en 1834 elle ne produisait guère que 120,000 quintaux métriques, en 1841 elle en a livré 262,000, ou plus du double, représentant une valeur de 16 millions de francs.

Ce grand développement s'explique par les nombreuses applications qu'on a été conduit à faire de la tôle dans beaucoup de circonstances. Les machines, les générateurs de vapeur, les bateaux, les navires, les constructions civiles, en absorbent une grande quantité. Le procédé de galvanisation, dont nous parlerons plus loin, contribue encore à en augmenter l'emploi, en la soustrayant à l'action oxydante de l'air.

Il n'y a pas encore bien longtemps qu'on ne fabriquait la tôle qu'avec des fontes au bois; on ne craint pas aujourd'hui d'en faire avec des fontes au coke: et si les premières ont toujours la préférence sous le rapport de la qualité, les secondes n'en sont pas moins bonnes pour les grands travaux de construction.

Les établissements de Decazeville, dirigés par M. Cabrol, et de Denain, dirigés par MM. Serret, Lelièvre et Cie, ont exposé des tôles fabriquées avec leurs fontes au coke; ces derniers ont exposé en outre des formes à sucre faites avec ces tôles, et qui en prouvent la bonne qualité.

M. Capitain a envoyé des pièces de tôle pour la mécanique, fabriquées à l'usine d'Abainville.

M. Salin, de Valentigny (Doubs), a aussi exposé des feuilles de grosse tôle.

Les départements de la Haute-Saône et des Vosges sont toujours célèbres par leurs tôles de qualité supérieure. Le premier est représenté à l'Exposition par MM. Falatieu et Chavanne, de Mailleroncourt, et par M. de Buyer, d'Aillevilliers. Le second est représenté par la célèbre usine de Framont.

L'usine de Framont, dont nous avons déjà parlé précédemment à propos de ses fers, continue à jouir d'une juste réputation dans le commerce pour la fabrication des tôles. Elle a exposé une feuille de tôle repliée aux quatre angles, sans rupture, et qui est désignée ainsi : *tôle soudée au marteau.* Il est bon de dire succinctement en quoi consiste cette opération. Lorsque les tôles sont à la fois très-grandes et très-épaisses, ainsi que les exigent les grands bouilleurs, on est conduit à réunir et à passer ensemble au laminoir deux, trois et même quatre *moellons* ou parallélipipèdes rectangles, qui, sous l'effort des cylindres, se soudent l'un à l'autre par leurs faces en contact, en s'étendant tous à la fois, jusqu'à la largeur et la longueur voulues, en diminuant énormément d'épaisseur. Il résulte de cette opération une feuille de tôle composée effectivement de plusieurs feuilles. Mais l'action du laminage étant très-peu *soudante,* il arrive souvent que la feuille de tôle ainsi faite et transformée en un bouilleur, puis exposée longtemps à un feu violent, se dédouble; le bouilleur est ainsi réduit d'épaisseur en certains points, puis le feu continuant, un nouveau feuillet se détache, et ainsi de suite jusqu'au dernier, qui souvent s'ouvre par l'effet de la tension intérieure. M. T. Richard, qui dirige aujourd'hui l'usine de Framont, a eu l'idée de remplacer l'action du laminoir par l'action bien plus énergique et plus sûre du marteau, et les deux, trois ou quatre moellons fortement battus ensemble, se soudent par toute l'étendue de leurs faces. Ce n'est que lorsqu'ils font complétement corps et qu'ils sont, pour ainsi dire, transformés en un seul moellon, que ce moellon est passé au laminoir et étendu en une feuille. C'est par ce procédé, sûr, mais un peu coûteux, que M. Richard obtient des feuilles semblables à celles qui ont été exposées, et qui portent la suscription : *tôle soudée au marteau.*

M. Métairie, de l'usine de Pont-Saint-Ours (Nièvre), a également exposé des tôles qui nous ont paru de bonne qualité.

Nous aurons occasion de revenir sur les progrès qu'a faits l'emploi de la tôle en nous occupant des chaudières et de la navigation à vapeur. Nous nous contenterons de mentionner ici, parmi les objets en tôle confectionnés, les tuyaux envoyés par M. Blanc jeune, de Versailles; ils sont remarquables par leur longueur, qui est de 1m 80, par leur diamètre, ainsi que par leur force. M. Blanc jeune les fabrique à l'aide d'un procédé mécanique de son invention, qui lui permet de faire en un jour l'ouvrage d'un mois, de se servir de feuilles de 10 à 25 kilogr. au lieu de 5 à 6, et de livrer ses tuyaux au prix de 100 francs les 100 kilog. Ses tuyaux offrent en outre l'avantage de présenter moins d'emboîtage, plus de durée et plus de solidité.

TUYAUX ÉTIRÉS.

La fabrication des tuyaux étirés en fer creux, qui paraît avoir pris une grande extension en Angleterre, commence à se développer également chez nous. On en fait notamment dans l'usine de La Briche, près Saint-Denis, et dans celle d'Abainville, dans la Meuse.

L'établissement fondé à La Briche, par M. Gandillot, qu'on peut considérer comme le véritable importateur de cette industrie, est consacré exclusivement à la production des fers creux étirés et soudés à chaud. Les premiers essais de cette usine ne purent paraître que quelques jours après la clôture de l'Exposition de 1839. Toutefois une commission du jury s'y transporta, et fut d'avis d'accorder dès lors une mention honorable à M. Gandillot. Depuis cette époque, M. Gandillot a considérablement développé son usine. Il s'est principalement appliqué à la fabrication des tuyaux pour la conduite du gaz, destinés à remplacer les tuyaux de plomb, qui présentent des fuites si fréquentes et si nombreuses. Il l'a étendue également aux conduites d'eau et de vapeur ainsi qu'aux calorifères à eau chaude à petits tuyaux, qu'il a le premier fait connaître en France en 1839. Les tubes employés pour ces calorifères sont tous éprouvés à 300 atmosphères. M. Duvoir Leblanc, qui a établi de nombreux calorifères à eau chaude, se sert également de ces tuyaux depuis l'année dernière, et M. Gandillot lui en a déjà fourni plus de 15,000 mètres qui ont été employés au chauffage du palais du Luxembourg, de l'institution des Jeunes Aveugles et autres grands établissements.

M. Gandillot, après s'être assuré un débouché courant pour la fabrication des tuyaux de petit diamètre pour le gaz, l'eau et la vapeur, s'est occupé de la fabrication des tuyaux d'un fort diamètre; il en a exposé qui présentent jusqu'à 0,16 cent. de diamètre extérieur, sur des épaisseurs de 11 à 22 millim. et qu'il livre au prix de 1 fr. 50 le kilogr. Ces tubes sont, suivant leur épaisseur, employés pour pompes, tubes de chaudières, conduits de fluides à toute pression, sondages de puits artésiens, arbres de couche, essieux de wagons, colonnes, etc, et pour une foule d'autres usages auxquels ils sont indispensables en mécanique. On espère pouvoir les employer pour les essieux des locomotives et des wagons, parce que, d'après les expériences faites en Angleterre, ils possèdent l'avantage de ne pouvoir se rompre. La longueur de ces tubes peut atteindre de 4 à 6 mètres : un tube de cette dernière longueur est exposé. Quant au diamètre, M. Gandillot n'a pas encore eu occasion de dépasser celui de 0m 16 cent. qui est exposé, mais il croit pouvoir atteindre celui de 0m 25 cent. et même au delà, tandis qu'en Angleterre on n'a jamais pu dépasser le diamètre extérieur de 0m 12 cent.

L'emploi du fer creux dans les constructions tend à se généraliser. On l'emploie surtout pour grilles. M. Gandillot cite parmi les grilles qu'il a exécutées, celle de l'hôtel de la rue Lepelletier, occupé par la maison de banque Ganneron et Cie, qui a été posée en 1829, et qui est dans le plus parfait état de conservation; les grilles de la poste aux chevaux de Paris, qui datent de 1830, et dans lesquelles chaque porte à deux ventaux ouvre de 9 mètres de largeur; celles qui ferment les extrémités de la rue des Beaux-Arts, celles de la Manutention des vivres, quai de Billy, celles du Bazar Bonne-Nouvelle, celles du marché couvert de Genève, qui ont 10 mètres de hauteur, celles du parc d'artillerie de Vernon, de l'hôpital de la marine de Rochefort et de l'hôpital militaire de Lyon, etc.

Les expériences faites en 1830 par la Société d'encouragement ont démontré que la résistance des barreaux creux était à celle des barreaux massifs dans la proportion de 9 à 10. Or, on sait que dans les grilles massives les barreaux, quel que soit leur diamètre, s'ajustent dans la traverse au moyen d'un tenon de 4 à 5 lignes, en sorte que c'est la solidité de ce tenon qui donne la mesure de la résistance de ce barreau. Dans une grille en fer creux, au contraire, c'est le barreau lui-même qui s'engage de tout son diamètre dans la traverse, où il est fixé par une goupille transversale. On conçoit d'ailleurs qu'en raison de sa légèreté, une grille en fer creux pourra fonctionner indéfiniment et sans fatigue, tandis que le poids d'une grille en fer massif est pour elle une cause incessante de destruction.

Ce que nous venons de dire des grilles s'applique évidemment à tous les autres travaux, tels que rampes, balcons, balustrades, fenêtres, etc., où la solidité se trouve par conséquent jointe à l'économie et à la légèreté. — Nous reparlerons de M. Gandillot à l'article relatif aux meubles.

M. de Vinoy a exposé des tuyaux en fer qui diffèrent de ceux de M. Gandillot, en ce qu'ils ont été étirés à froid. Ces tuyaux sont éprouvés à une pression de dix atmosphères avant de sortir des ateliers. Ajoutons qu'ils sont galvanisés d'après le procédé de M. Sorel dont nous parlerons plus loin, ce qui les préserve de l'oxydation. On les emploie pour conduits de gaz ou de vapeur, pour conduits d'aspiration, d'ascension des pompes, et pour tous les conduits d'eau en général.

FILS DE FER.

L'art de fabriquer le fil de fer existait déjà en France dans la seconde moitié du dix-septième siècle; mais restreinte par le manque de débouchés, cette industrie n'eut pendant longtemps qu'une faible importance. Un document officiel constate qu'en 1732, il n'existait en France qu'une seule tréfilerie située dans les Vosges, et que cette usine, en portant son personnel à trente ouvriers, aurait pu suffire à la consommation de tout le royaume. Cette indication, si elle est exacte, permet d'estimer que la France ne consommait pas alors plus de 3,500 q. m. de fils de fer assortis.

C'est à cette même époque que des tréfileries commencèrent à s'établir en Franche-Comté, dans la dépendance des forges existant depuis plusieurs siècles dans la chaîne du Jura. Les excellents fers produits dans ces forges offraient des qualités si précieuses pour la fabrication du fil de fer, que cette élaboration ne tarda pas à devenir une spécialité importante pour la région méridionale du groupe des forges de l'Est.

La supériorité des fils de fer de Franche-Comté fut mieux appréciée de jour en jour, non-seulement en France, mais encore dans la plupart des pays étrangers. La production des tréfileries du Jura et des Vosges s'accrut dans une progression si rapide pendant la fin du dix-huitième siècle, sous l'Empire, et surtout à partir de 1822, qu'en 1830 elle avait atteint le chiffre de 100,000 quint. mét. Elle avait donc augmenté en un siècle dans le rapport de 1 à 28.

A dater de 1830, de profondes modifications s'introduisirent dans la situation des tréfileries françaises qui, jusque-là, s'étaient concentrées dans les départements du Jura, du Doubs et des Vosges. Ces établissements ressentirent en cela le contre-coup de la révolution produite par l'adoption de la houille comme élément de fabrication du fer. Les nouvelles méthodes de fabrication n'ont pas eu seulement pour résultat de livrer les produits à bon marché; elles ont en outre conduit

les consommateurs à constater qu'ils pouvaient employer avec avantage des qualités de fer inférieures et à bas prix dans beaucoup de cas où d'anciennes habitudes prescrivaient autrefois de recourir à des qualités supérieures.

Cette tendance des consommateurs a déterminé l'établissement de tréfileries très-importantes dans plusieurs groupes de forges où les fers préparés au charbon de bois et à la houille peuvent être obtenus à moindre prix qu'en Franche-Comté. Les anciennes tréfileries ont conservé le privilége de fournir, soit à la consommation intérieure, soit aux pays étrangers, les fils de fer qui doivent se distinguer par leur ténacité, tandis que les nouveaux établissements ont puissamment contribué, par l'attrait du bon marché, à propager l'emploi des sortes communes de fil de fer.

C'est dans ces conditions que de 1830 à 1841, la production des tréfileries françaises s'est accrue de 100 à 154,000 quint. métriques.

On peut apprécier la baisse de prix par les chiffres suivants. D'après les documents officiels, la tréfilerie produisait, en 1835, 111,000 quint. mét. valant 10 millions; en 1841, elle en produisait 154,000 valant 11 millions; c'est-à-dire qu'elle livrait moitié en sus de produits pour le même prix.

Nos exportations de fils de fer ont d'abord suivi la même progression que la production intérieure; mais elles tendent aujourd'hui à se restreindre. Les pays où fleurit l'art des forges fabriquent pour la plupart la majeure partie du fil de fer nécessaire à leur consommation. Le complément est fourni par la France pour les qualités de choix, et par l'Angleterre pour les qualités communes. C'est ainsi que l'Allemagne du nord, qui fabrique annuellement de 60 à 70,000 quint. mét. de fils de fer, importe en outre, chaque année, une certaine quantité de fils de fer français et anglais.

Nous avons exporté, en 1841, 4,401 quint. mét. de fils de fer, dont la moitié en Espagne. L'Angleterre elle-même a rendu hommage à la supériorité de nos fils en en important la somme minime, il est vrai, de 30 à 40 quint. mét.

L'Exposition ne représente que très-imparfaitement l'état de la tréfilerie en France; cinq ou six fabricants à peine y ont envoyé des produits; c'est bien peu pour cette partie importante de notre industrie métallurgique.

M. le baron Falatieu avait établi à Bains (Vosges) une tréfilerie dans sa fabrique de ferblanc dès 1789; ses fils de fer sont excellents, et il les prépare avec le fer qu'il obtient lui-même dans ses forges.

M. Falatieu jeune, près Bains (Vosges), MM. Festugières frères, aux Eyzies (Dordogne), et MM. d'Andelarre et de Lisa, de Treveray, ont également exposé des fils de fer de bonne qualité.

Parmi les exposants qui appartiennent à des départements où cette industrie est encore nouvelle, nous avons distingué MM. Sirodot, Mouchet et Cie, d'Oloron (Basses-Pyrénées), Bouillon jeune et Cie, de Limoges (Haute-Vienne), Labbé et Legendre, de Gorcy (Moselle).

L'emploi des câbles en fil de fer dans les ponts suspendus est une des plus heureuses applications qui aient été faites de cette industrie; mais ils sont et peuvent être employés à beaucoup d'autres usages; il est évident qu'ils ont un grand avenir devant eux.

L'usage du fil de fer pour la fabrication des cordages et des câbles date déjà de plusieurs années; mais la difficulté de la fabrication ayant obligé les auteurs des premiers essais à employer des fils de fer soumis préalablement au recuit, opération qui diminue de 2/5 au moins la ténacité des fils, les résultats ne furent pas complétement satisfaisants, et l'on éprouva même, dans quelques mines, des ruptures de câbles. Peu de temps après, on parvint à se servir de fils de fer non recuits; les câbles ne furent plus exposés aux ruptures, firent un service de plus longue durée et se trouvèrent, à résistance égale, être d'un poids beaucoup moindre que ceux de chanvre; aussi l'usage s'en est-il déjà propagé dans un grand nombre de houillères et de mines allemandes.

On a en outre trouvé depuis lors le moyen de diminuer la roideur de ces cordes, en plaçant à leur centre une *âme de chanvre goudronné* qui les rend presque aussi flexibles que celles de chanvre et les préserve de l'oxydation à l'intérieur.

Ces cordes, exécutées par des procédés mécaniques, sont à la fois solides et régulières, et peuvent être établies en fils de fer beaucoup plus gros que ceux dont on s'était servi jusqu'à présent, ce qui les rend beaucoup moins sujettes à l'oxydation. Leur force étant au moins trois fois plus grande que celle des cordes en chanvre, tandis que leur prix au kilogramme est à peu près égal, il en résulte sur le prix d'achat une économie considérable, augmentée encore par leur plus longue durée et par la valeur qu'elles conservent lorsqu'elles sont usées.

Ces cordes, avec ou sans âme en chanvre, ont été l'objet de plusieurs expériences faites en Angleterre par ordre de l'amirauté. M. Smith a fait un rapport sur ces expériences. Il a donné plusieurs tableaux relatifs à la charge de rupture des fils de fer simples de différents numéros, à la force respective des cordes de fer et de chanvre et à la comparaison des grosseurs, des poids et des prix, par chaque brasse des deux espèces. Le résultat général est que les manœuvres d'un navire, lorsque les cordes sont en fil de fer et possèdent la même force, n'occupent que le tiers de l'espace réclamé par les cordes de chanvre, pèsent moitié moins et ne coûtent que les deux tiers du prix de ces dernières. M. Smith a joint à son mémoire quelques documents statistiques desquels il résulte que les manœuvres dormantes de la marine britannique, telles qu'elles existent maintenant, présentent une superficie de plus de 74,300 mètres carrés, superficie égale à celle de toute la voilure de 24 frégates de premier rang, et qu'il serait par conséquent extrêmement utile de réduire. Il établit ensuite que 1 mètre de corde de chanvre ayant 0^m^.076 de circonférence absorbe environ 0k.120 d'eau et se raccourcit de 0^m^.013. L'ensemble des cordages d'un vaisseau de premier rang atteint approximativement une longueur de 54,870 mètres, et doit par conséquent éprouver un raccourcissement total de plus de 700 mètres, dû à l'absorption de près de 6,600 litres d'eau, qui nuit beaucoup à la conservation des agrès.

Il a fait aussi observer que les manœuvres étant moins pesantes lorsque les cordages sont en fer, le vaisseau tire moins d'eau, est plus stable et réclame moins de lest. Enfin, il a ajouté que le premier navire qui ait été ainsi gréé, le *Marshall*, a conservé pendant sept ans les mêmes cordages, dont l'état a été trouvé dernièrement, lors d'une inspection, sinon aussi bon, du moins presque aussi bon que quand le bâtiment a été équipé. Nous ne suivrons pas l'auteur dans les développements où il est entré sur les autres usages de ces cordes, parce qu'il suffit d'en apprécier les avantages dans le service de la marine pour se faire une idée suffisante de leur supériorité dans d'autres circonstances et surtout dans les mines.

M. Combes, ingénieur en chef des mines, a inséré dans les *Annales* une note sur les câbles de fil de fer appliqués à l'extraction de la houille, application qui, d'après ce savant ingé-

nieur, est devenue générale dans la Saxe, la Prusse et presque toute l'Allemagne. Cependant les câbles allemands sont loin d'être parfaits, attendu que leur fabrication ayant lieu à la main, il est impossible de leur donner toute la régularité dont ils sont susceptibles, et qui est une des premières conditions d'un bon emploi.

Il résulte des détails fournis par M. Combes,

1° Que la dépense d'extraction en câbles peut être calculée, dans les mines allemandes, comme suit, par 1,000 kilog. de houille extraits :

En câbles de chanvre	par entreprise	0,07077	fr. les 1,000 kil.
dito	*dito* sans entreprise	0,05727	»
dito	de fil de fer recuit	0,02195	»
dito	*dito* non recuit. . .	0,00599	»

indépendamment d'une durée au moins triple et même quadruple pour ce dernier système ;

2° Que les câbles de fil de fer ont beaucoup plus de durée, sont beaucoup plus légers et à meilleur marché à force égale que les câbles en chanvre.

Depuis que cette note a paru dans les *Annales des Mines* MM. Vegny et Cie ont établi une fabrique mécanique de câbles en fil de fer non recuit de tous numéros. Leurs câbles sont supérieurs en beauté et en solidité aux câbles allemands qui sont fabriqués à la main, et ils peuvent, par conséquent, offrir à l'industrie minière, en France, des avantages supérieurs à ceux qu'énumère la note de M. Combes. Seulement on conçoit que pour des houillères de 3 à 400 mètres, comme nous en avons en France, les poids, grosseurs et prix diffèrent de ceux établis par M. Combes, pour des puits de 75 à 150 mètres mais les proportions ne changent pas, ou plutôt elles deviennent d'autant plus avantageuses pour l'extraction, que la profondeur des puits est plus grande.

MM. Vegny fabriquent également des câbles en fil recuit, dont la souplesse peut être comparée à celles des cordes de chanvre, et qui seront d'un excellent emploi dans les travaux à couvert. Leurs câbles vont être essayés pour la marine.

L'on peut également s'en servir sur les chemins de fers à machine fixe. Le chemin de fer de la Loire, d'Andrezieux à Roanne, en a déjà employé plus de 10,000 mètres en 5 longueurs. M. Vegni et Cie ont fabriqué entre autres deux câbles de 2,720 mètres en fil non recuit, d'un seul bout, sans nœuds ni épissure; et, grâce à un procédé de soudure à eux particulier, chacun des fils composant le câble a la même longueur en un seul bout que le câble lui-même, ce qui n'occasionne aucune perte de force. Le premier câble en fer employé aux chemins de fer de la Loire fonctionne depuis vingt mois, et n'a subi aucune altération.

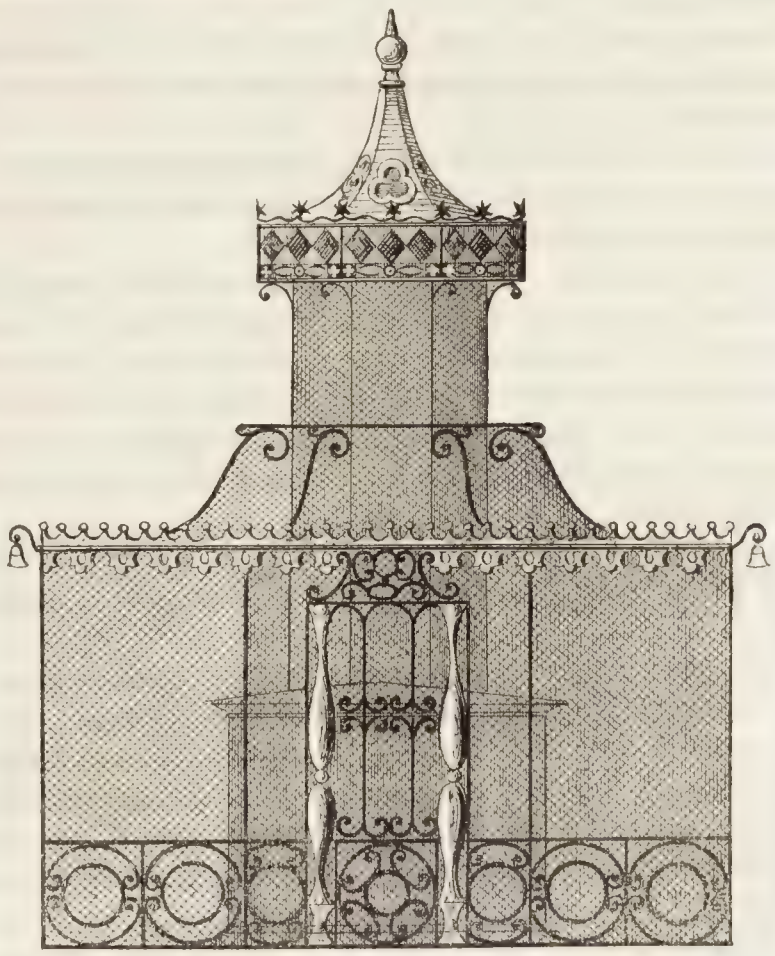
M. Pivert et M. Lacombe, d'Alby, ont aussi exposé des câbles en fil de fer, plats et ronds, pour agrès de navires, et M. Lebœuf des cordes de fil de fer pour paratonnerre.

Un nouvel emploi du fil de fer, c'est la fabrication des élastiques pour les siéges, les dossiers et les matelas. M. Boucher en a exposé qui ne laissent rien à désirer. Pour fabriquer ces élastiques, il a pris d'exellents fers provenant des usines de Fourchambault, et il les a fait passer plusieurs fois à la filière après les avoir plongés dans une dissolution de cuivre. De cette manière, non-seulement il a cuivré et rendu ainsi plus propres les fils de fer ; mais encore, en les passant plusieurs fois à la filière, il les a rendus plus durs et excellents pour faire des élastiques. Cette opération n'augmente point leur prix. Les paquets exposés sont très-considérables, et cependant d'un seul bout : c'est un signe évident de leur qualité. Mais M. Boucher ne s'est pas contenté de faire les fils de fer; par un moyen nouveau et fort ingénieux de les agrafer, il est aujourd'hui parvenu à distinguer ses produits de tous les autres produits analogues. Cette industrie est toute nouvelle, et cependant la production de M. Boucher s'élève déjà à plus de 500,000 francs par an, et elle augmente tous les jours.

Un emploi du fil de fer qui ne laisse pas que d'avoir de l'importance par l'extension de ses applications utiles, c'est la fabrication des grillages, genre de serrurerie dont on ne s'occupait guère extérieurement en France, quand M. Tronchon a établi dans l'avenue de Saint-Cloud, près la barrière de l'Étoile, une usine dans laquelle il fabrique des grillages à la mécanique, et des treilles en fer de tous dessins.

Les grillages se livrent par pièces de hauteur et longueur déterminées par leur destination. Leur combinaison est telle, qu'ils peuvent être coupés par morceaux sans qu'ils perdent rien de leur tension, de leur solidité ni de leur durée : ce qui donne la facilité de les adopter facilement sur châssis de fer ou de bois pour toute sorte d'usages.

Les produits de l'usine Tronchon, remarquables sous le rapport de l'élégance, de la solidité et du peu de frais qu'ils occasionnent, sont utiles pour les parcs et jardins, grilles et clôtures, claies pour parcs à chevreuils ou à bestiaux, clôtures invincibles pour entourer les pièces d'eau, balustrades, chenils, faisanderies, poulaillers, volières, châssis, serres en fer, marquises vitrées et autres, tuteurs d'arbres et de fleurs grimpantes, spirales, palmiers et parasols en fil de fer, culs de lampe, étagères, jardinières, etc.



On a vu à l'Exposition quelques échantillons de sa nouvelle fabrication, qui se distinguaient par leur élégance, entre autres des tentes et une jolie volière dont nous reproduisons le dessin.

FER-BLANC.

La fabrication du fer-blanc, comme celle du fil de fer, a

commencé à s'établir dans la région métallurgique qui embrasse la Haute-Saône, le Doubs et les Vosges.

La première ferblanterie dont on retrouve l'origine dans les documents historiques, est celle de Chenecey (Doubs), qui fut construite en vertu d'une autorisation du roi, de l'année 1700. Celle de Chaudeau (Haute-Saône) fut établie en 1760. Les tôles étaient préparées entièrement au marteau. Ce ne fut guère qu'en 1808 qu'on commença à employer la houille et les laminoirs.

« Les nombreux échantillons de fer-blanc qu'a réunis l'Exposition, disait le jury de 1819, prouvent que cette industrie a fait de grands progrès. L'influence de la bonne qualité de la tôle sur celle du fer-blanc s'y manifeste d'une manière évidente. Les fers-blancs exposés ont été soumis à des examens comparatifs sous le rapport du brillant, et à des épreuves difficiles à soutenir sous le rapport de la ductilité. Il a été reconnu que sous tous ces rapports ils sont d'excellente qualité. Cette fabrication a pris un tel développement qu'elle paraît dès à présent suffire aux besoins de la France. »

Suivant les procédés généralement suivis, les feuilles de tôle coupées passent dans l'atelier du décapeur, qui les place dans un four à réverbère, après les avoir plongées dans un bain d'eau acidulée; ainsi débarrassées de leur oxyde, bigarrées de bleu et de blanc, elles sont soumises à l'étamage, qui s'exécute en les trempant successivement dans un bain de graisse et dans un bain d'étain; enfin elles subissent une dernière opération, celle du lavage, qui est destinée à leur enlever l'excédant d'étain qu'elles contiennent presque toujours. L'habileté des ouvriers entre pour beaucoup dans le succès de cette fabrication.

Cette industrie ne laisse plus rien à désirer, et nos fers-blancs peuvent entrer en concurrence avec ceux de fabrication anglaise.

Il résulte des documents officiels que la fabrication du fer-blanc s'est élevée en 1841 à 4,804 quint. mét. représentant une valeur de 4,918,000 francs.

Cette fabrication, concentrée d'abord comme celle du fil de fer dans la région de l'est, s'est développée comme elle dans les autres groupes métallurgiques, à mesure qu'on a reconnu la possibilité de se servir de fers de moindres qualités. Cependant les seuls départements de la Haute-Saône, du Doubs et des Vosges fournissent encore la moitié de la production totale du pays.

La ferblanterie de ces derniers départements est représentée par M. de Buyer (Haute-Saône), par M. Falatieu et M. Hildebrand (Vosges).

M. de Buyer est le propriétaire actuel de l'usine de Chaudeau, dont la fondation, ainsi que nous l'avons dit plus haut, remonte à 1760. La fabrication y a toujours été en se perfectionnant. En 1825, on commença à y utiliser la flamme des foyers d'affinerie; on l'employa au décapage de la tôle et à l'étamage du fer-blanc. Cette usine s'est maintenue au premier rang.

L'usine de Bains, appartenant à M. Falatieu, est peut-être celle de toutes qui produit la plus grande quantité. Il en sortait en 1839 une masse de 13,000 caisses de fer-blanc, dont la valeur était estimée à plus de 500,000 francs. Les produits de cette usine continuent à se faire remarquer par leur excellente exécution.

L'usine de Semouse (Vosges), à M. Hildebrand, quoique déjà ancienne, ne s'est mise que depuis peu de temps à fabriquer du fer-blanc. La presque totalité des fers de cet établissement sont élaborés sur place. Les uns sont convertis en fer de petit échantillon; les autres sont laminés pour être vendus à l'état de tôle ou de fer-blanc. A cet effet on y a créé, il y a deux ou trois ans, une étamerie avec neuf creusets. Les produits qu'elle a exposés montrent qu'elle a parfaitement réussi du premier coup.

On sait que la fabrication des ustensiles de cuisine est une des principales applications de l'industrie du fer-blanc. Ceux qui sont fabriqués à la main par les ferblantiers laissent beaucoup à désirer. Ils se composent de pièces diverses soudées ensemble qui n'offrent pas beaucoup de solidité; ajoutons que le peu d'épaisseur du fer-blanc les expose à une prompte détérioration. On a imaginé de les fabriquer au balancier, et l'on compte en France plusieurs usines qui se servent de ce procédé et qui livrent une grande quantité d'ustensiles culinaires à la consommation.

De ce nombre est l'usine de Beaucourt, appartenant à MM. Japy frères, célèbre dans le monde industriel par son importance et par la variété des objets de quincaillerie qu'elle livre au commerce.

Les ustensiles qui sortent de cette usine sont d'une seule pièce, en tôle dont l'épaisseur varie suivant la dimension, perfectionnés à l'aide de petits martinets, et ne recevant l'étamage que lorsque la façon est complétement achevée.

C'est une fabrication intéressante à suivre. La première opération est celle du découpage de la tôle. Vient ensuite le travail du balancier, dans lequel la tôle découpée prend la forme des ustensiles qu'on veut produire. Ce sont des casseroles de toutes les formes et de toutes les dimensions, des plats, des assiettes, des tasses, etc. L'ustensile, en sortant des balanciers, présente une surface plus ou moins ridée; il va se faire polir sous les martinets; il passe ensuite des martinets sous les tours à planer, qui achèvent les contours; puis il est bordé, équipé et monté, et va recevoir enfin l'étamage par des préparations analogues à celles qui sont employées pour le fer-blanc.

Le succès de cette fabrication dépend en grande partie de la disposition des matrices; il n'en faut pas moins de six pour une casserole; c'est en la faisant passer successivement sous ces six matrices qu'on parvient à lui donner la forme voulue sans que la tôle ait subi aucun déchirement.

Les ustensiles exécutés par ce procédé et fournis par MM. Japy coûtent un quart de moins que les ustensiles de cuivre et n'exigent pas comme eux un renouvellement d'étamage; mais ils exigent plus de précautions quand on les met sur le feu.

Nous avons remarqué, dans les produits exposés cette année par MM. Japy frères, des cafetières et ustensiles à ventre, qu'ils ne fabriquaient pas il y a quelques années, et qui sont en deux pièces réunies par le milieu.

FER GALVANISÉ.

Nous voyons reparaître à l'Exposition actuelle le fer galvanisé, dont l'invention valut à l'Exposition de 1839 une médaille d'or à M. Sorel.

On sait que le fer galvanisé n'est autre chose que du fer que l'on a enduit d'une légère couche de zinc en la plongeant dans un bain de métal. L'opération est fondée sur ce principe qu'en mettant en contact l'un avec l'autre, dans des circonstances convenables, deux métaux différents, le plus oxydable défend l'autre contre l'action des corps oxygénants, tels que l'air, l'eau et les dissolutions salines. C'est au célèbre chimiste Humphrey Davy qu'on doit la découverte de ce principe si fécond

en conséquences utiles. Mais l'application en était difficile dans la pratique, et Davy lui-même n'a pas obtenu un plein succès dans les essais en grand qu'il a faits pour garantir le doublage en cuivre des vaisseaux par le moyen d'armatures en fer convenablement disposées. C'est le principe de Davy que M. Sorel est parvenu à appliquer en grand pour la préservation du fer en se servant du zinc.

Le procédé employé par M. Sorel, ainsi que nous venons de le dire, consiste à enduire le fer de zinc en le plongeant dans un bain de ce métal en fusion, tout comme on l'enduit d'étain pour fabriquer le fer-blanc. Mais il y a cette différence, que, dans le fer-blanc, les parties qui ont échappé à l'étamage se détruisent avec rapidité, tandis qu'au contraire, dans le fer zinqué, le fer est protégé par le zinc, non-seulement partout où ce métal le recouvre, mais même dans les parties qui, par suite de l'imperfection de l'opération, ont pu rester à nu. C'est cette propriété précieuse qui le caractérise.

Depuis l'Exposition de 1839, la galvanisation du fer a fait de nouveaux progrès, de même qu'elle a subi de rudes épreuves : examen du conseil général des arts et manufactures, expériences et rapports par le conseil des bâtiments civils en 1842, commission nommée par le ministère de la guerre, commissions du ministère de la marine dont la dernière en 1843.

Tous les rapports ont reconnu l'efficacité de la galvanisation et sa grande utilité. Le conseil des bâtiments civils a conclu « qu'il serait utile et d'un intérêt général d'engager M. le préfet de police à prescrire l'emploi de la tôle galvanisée pour les exhaussements des tuyaux de cheminée, ainsi que des tuyaux de poêle, afin de prévenir la prompte destruction de ces tuyaux et les réparations et *accidents* qui en sont la suite.»

M. Dumas, lisant à l'Académie des Sciences le rapport du capitaine Born, évaluait, en adoptant ses chiffres, à 17 millions en vingt ans l'économie à faire dans les services de la guerre et de la marine, rien que par la seule *galvanisation des projectiles.*

A la suite des expériences faites par le conseil des fortifications, M. le ministre de la guerre recommande, par sa circulaire du 12 février 1844, à MM. les colonels du génie « de saisir toutes les occasions qui pourront s'offrir de faire une utile application du procédé de galvanisation, et d'appeler sur cet objet l'attention de MM. les chefs du génie sous leurs ordres. »

Enfin la seconde commission nommée pour le port de Brest par le ministre de la marine déclare, le 13 mai 1843, « que l'emploi du fer galvanisé devrait *être exclusif* dans la confection des pentures, serrures, cadenas, que l'on place non-seulement dans les établissements situés sur les côtes, mais encore à bord des navires; que l'opinion des ateliers, d'accord avec les remarques de la commission, *est unanime* pour constater que tous ces objets sont aujourd'hui, après plusieurs années de service, dans un état si parfait de conservation, que les serrures elles-mêmes se meuvent avec autant de facilité que le premier jour, » et conclut à l'emploi exclusif de la galvanisation pour un si grand nombre d'objets, que la marine croit désormais ne pouvoir satisfaire à des applications si diverses qu'en établissant elle-même des usines de galvanisation dans ses arsenaux ; faculté pour laquelle elle est en négociation avec la compagnie propriétaire du brevet.

En résumé, sept années d'expériences et d'applications sur une grande échelle, les arsenaux de Rochefort et Toulon, plusieurs théâtres, et notamment celui de l'Opéra-Comique, trois ou quatre cents bâtiments publics ou particuliers, et jusqu'à des usines à gaz, couverts en tôle galvanisée, sont les meilleures garanties qu'on puisse donner en faveur de la galvanisation du fer.

L'usine de galvanisation a reproduit à l'Exposition actuelle différents objets qu'elle avait exposés en 1839, qui n'étaient que par moitié recouverts de la couche préservatrice, et qui depuis lors avaient été constamment laissés en plein air dans les cours de l'établissement. On a pu remarquer l'aspect et les surfaces rongées et percées de rouille de la partie laissée à nu, en opposition avec l'état de conservation dans lequel se trouve la partie galvanisée.

Trois objets surtout attiraient l'attention : 1° Une feuille de toiture de l'usine enlevée après sept ans d'existence pour l'Exposition; 2° une feuille de l'atelier de distillation de la Cie du Gaz français, feuille nettoyée par moitié seulement et offrant une surface aussi polie que lorsqu'elle avait été posée en 1838 en remplacement d'une toiture en *cuivre* qui n'avait pu résister aux exhalaisons acides du gaz; 3° une feuille de doublage d'un vaisseau resté quatorze mois en mer, sur laquelle n'apparaît pas une seule tache d'oxydation et qu'accompagnaient des certificats de capitaines attestant que non-seulement la tôle galvanisée ne s'oxyde pas dans l'eau de mer, mais qu'elle préserve les vaisseaux des nombreux coquillages et plantes marines qui s'y attachent.

On a vu également des cordes de fil de fer galvanisé en brins et fabriquées ensuite, des ustensiles de toutes sortes, une serrure, des vis, des gonds, tenus constamment dans l'eau depuis l'ouverture de l'Exposition, de larges feuilles de tôle galvanisée d'une grande souplesse, et de nombreux et légers modèles de couverture.

Des vases et un candélabre à gaz en *fonte* ont montré que la galvanisation, qu'on n'avait pu autrefois appliquer à la fonte, s'y adapte aujourd'hui; le directeur de l'usine assure même qu'elle lui donne la faculté de pouvoir se souder.

L'usine du fer galvanisé est aujourd'hui sous le nom de M. Saint-Pol et Cie.

ACIERS.

Limes, râpes, faux et faucilles, scies, etc.

L'acier est une des formes les plus importantes que revêt le fer. Il suffit d'un ou deux centièmes de plus ou de moins de carbone en combinaison avec le fer, pour qu'au lieu de fer malléable, ce soit de l'acier, ou au lieu d'acier, de la fonte. Quelle n'est pas cependant la différence de propriété de ces trois corps ! quelle diversité dans leurs usages!

Il y a de l'acier *naturel,* c'est-à-dire qui s'obtient en affinant la fonte, ou en réduisant directement le minerai comme dans les Pyrénées. Il y a l'acier de *cémentation,* qui se produit en imbibant, pour ainsi dire, des barres de fer de carbone, au moyen d'un grand feu qui les chauffe dans des caisses où elles gisent au milieu de poussière de charbon. Il y a l'acier *fondu,* qui est le meilleur de tous incomparablement; il résulte, comme son nom l'indique, de la fusion qu'on fait subir dans des creusets, au moyen d'une énorme température, à de l'acier de cémentation.

La France produit à la fois, dans des conditions fort complexes, ces différentes sortes d'acier [1].

[1] Les renseignements suivants sont extraits d'un travail remar-

Le forges à acier de l'Isère, alimentées par les minerais de fer spathique d'Allevard et de Saint-Georges-d'Heurtières, occupent le rang le plus important. Leur production, limitée par le manque de combustible végétal, varie peu d'une année à l'autre, et s'est élevée, en 1841, à 15,920 quintaux métriques.

Dans le nord-est du royaume, en Lorraine et en Alsace, près de la limite commune des départements de la Moselle et du Bas-Rhin, il existe plusieurs forges qui emploient pour matières premières les fontes à acier de l'autre côté du Rhin, en y associant seulement une faible portion de fontes et de ferrailles d'origine française. Ces forges, qui sont à vrai dire à l'extrémité méridionale du groupe des aciéries du Rhin, ont produit, en 1841, 3,479 quintaux métriques d'acier naturel.

Indépendamment de ces usines qui produisent des aciers de bonne qualité, il en existe un assez grand nombre où l'on prépare, soit régulièrement, soit accidentellement, au moyen de fontes françaises, des aciers qui, pour la plupart, n'offrent qu'une qualité commune, sont principalement employés pour la fabrication des instruments d'agriculture, et pour ce motif sont souvent désignés sous le nom d'aciers de terre. Six départements ont concouru, en 1841, à la production de ces sortes d'aciers, et ont produit 12,623 quintaux métriques, La Nièvre entre seule dans ce chiffre pour 7,690, les Vosges pour 2,065, la Haute-Saône pour 1,200, la Côte-d'Or, la Haute-Vienne et la Charente, pour le reste.

Le principal groupe d'aciéries de cémentation est situé au sud du royaume, dans la région des forges pyrénéennes; il emploie comme matière première les fers produits par ces dernières, et une faible quantité de fers suédois et russes importés par Bordeaux. La houille qui sert à chauffer les fourneaux est tirée en partie du bassin houiller de la Loire, en partie du bassin de Carmeaux (Tarn).

Les quatre départements dans lesquels sont établies ces usines sont : le Tarn, qui produit 8,600 quintaux métriques; l'Ariège, 7,199; la Haute-Garonne, 4,020; l'Aude, 1,485; en tout : 21,304.

Le deuxième groupe d'aciéries de cémentation est établi sur le bassin houiller de la Loire, qui lui fournit le combustible à bas prix. Les fers importés, pour la plupart, de Suède et de Russie, par le port de Marseille, parviennent aux usines par la voie du Rhône et par le chemin de fer de Saint-Étienne à Lyon. Ces aciéries emploient aussi une assez grande quantité de fer des forges pyrénéennes. Le groupe de la Loire a produit, en 1841, 9,155 quint. mét. d'acier brut.

Plusieurs usines assez importantes, qu'on pourrait nommer aciéries urbaines, ne sont point placées, comme les précédentes, à proximité de la matière première ou du combustible; on les a surtout établies en vue de profiter du débouché immédiat que leur offrent quelques grandes villes : telles sont les usines créées à la proximité de Paris, de Tours, d'Orléans, de Lyon. Les usines placées dans ces conditions ont produit, en 1841, 3,582 quintaux métriques.

Enfin quelques aciéries peu importantes sont annexées à diverses forges qui y trouvent un débouché pour une partie de leurs produits : ces usines, situées dans les départements des Vosges et de la Côte-d'Or, ont produit, en 1841, 2,797 quint. mét. d'acier brut.

quable sur la production de l'acier, inséré par M. Leplay dans les *Annales des Mines*.

En résumé les aciéries françaises ont produit en 1841 :

			Q. M.
1° Acier naturel.	Groupe de l'Isère	15,920	32,022
	De Lorraine et d'Alsace	3,479	
	Aciéries diverses	12,623	
2° Acier de cémentation.	Groupe des Pyrénées	21.304	36,838
	De la Loire	9,155	
	Aciéries urbaines	3,582	
	Diverses	2,797	
			68,860

L'industrie de l'acier est loin d'avoir suivi le progrès des autres branches de l'industrie du fer : la production de ces dernières a doublé depuis dix ans, tandis que dans le même intervalle la production des aciéries s'est accrue seulement dans la proportion qu'indique le tableau suivant.

Années.	Aciers de cémentation.	Aciers naturels.	Total.
	Q. M.	Q. M.	Q. M.
1831	24,122	26,673	53,795
1835	33,078	29,494	62,572
1840	38,589	35,459	74,048
1841	36,838	32,022	68,800

Il convient de remarquer que le progrès qui se manifeste depuis dix ans dans la production des aciers de cémentation est dû presque exclusivement au développement qu'ont reçu les fonderies d'acier. Celles-ci en effet, qui ne produisaient que 1,580 quint. mét. en 1831, en ont produit 9,628 en 1841.

Cette production est loin de suffire à la consommation intérieure, surtout en ce qui concerne les qualités supérieures, et la France importe chaque année des quantités considérables d'aciers en barres et ouvrés.

Les aciers corroyés ou fondus en barres entrent environ pour moitié dans le poids total des aciers importés : l'autre moitié se compose d'aciers ouvrés sous forme de faux et de faucilles, de limes et râpes, d'outils d'acier pur, de scies, de fils et tôles. Ces importations se sont accrues d'une manière rapide de 1831 à 1836; puis elles ont régulièrement diminué, tout en restant néanmoins supérieures de beaucoup à ce qu'elles étaient il y a dix ans. Les variations de l'importation annuelle depuis 1831 jusqu'à 1841 sont indiquées dans le tableau suivant.

Années.	Corroyés.	Fondus raffinés.	Faux et faucilles.	Limes et râpes.	Outils d'acier pur.	Scies.	Fils et tôles.	Total.
	Q. M.	Q. M.	Q. M.	Q. M.	Q. M.	Q. M.	Q. M.	
1831	5,280	300	2,480	1,600	200	180	100	10,140
1835	7,570	700	2,850	4,050	400	240	330	16,140
1840	7,870	970	2,960	3,190	370	140	180	15,680
1841	7,550	950	2,510	3,130	380	120	400	15,040

Les quatre cinquièmes environ des aciers corroyés sont fournis par les forges du Rhin; l'autre cinquième provient du Yorkshire (Angleterre). Les aciers fondus raffinés proviennent exclusivement du Yorkshire. Les faux et faucilles proviennent surtout du groupe des Alpes centrales; les bords du Rhin et même le Yorkshire en importent aussi une faible quantité.

Les limes et râpes proviennent pour trois quarts des usines allemandes, pour un quart des usines anglaises. Enfin les scies et les autres outils d'acier pur ont encore la même origine; seulement les usines anglaises fournissent à peu près le tiers de l'importation totale.

Les objets d'acier, réputés de fabrique anglaise ou allemande, se consomment en France en plus grande quantité

que ne l'indiquent les chiffres consignés sur le tableau précédent.

Cette circonstance tient à ce que certains fabricants français, lorsqu'ils sont parvenus à produire une qualité d'acier fournie jusqu'alors par les pays étrangers, s'empressent de placer ces produits sous la garantie d'une marque anglaise ou allemande, dans le but de les faire accepter plus promptement par les acheteurs. Il est à regretter que nos lois et nos usages tolèrent une pratique si contraire à la bonne foi, et qu'à cet égard nos usines suivent aujourd'hui l'exemple que donnèrent, pendant le siècle dernier, les aciéries anglaises lors de leur lutte avec les aciéries allemandes. Mais il est évident que la vérité ne peut tarder à se faire jour.

Le jury de 1839 s'exprimait ainsi à ce sujet après avoir constaté les progrès de notre fabrication :

« On peut conclure de cet accroissement que les aciers français de cette espèce, par suite des soins donnés à leur fabrication, sont mieux accueillis des consommateurs, dont les préventions (en 1839) *commencent* enfin à céder à l'évidence.

« Cependant il faut bien le dire, plusieurs marchands, intermédiaires entre le fabricant et le consommateur, *exigent encore, dans leur propre intérêt,* que le premier revête ses aciers d'une marque étrangère; cette exigence est très-fâcheuse; elle ne peut que tendre à maintenir l'engouement du consommateur pour les produits étrangers.

« Espérons que, bientôt, mieux éclairés sur les qualités de nos aciers, qu'ils *estiment sous la marque étrangère,* nos ouvriers ne s'attacheront plus qu'aux marques françaises qui leur donneront le plus de garanties de bonne fabrication et de bonne qualité. »

Même état de chose pour les limes.

« La France, disait le jury, serait maintenant en mesure de se soustraire entièrement au tribut qu'elle paie encore aux fabriques de limes d'Allemagne et d'Angleterre, *si les préventions accréditées par des intérêts particuliers* contre nos produits nationaux n'y mettaient constamment obstacle. En effet, si on fait la comparaison de la taille de nos limes, dites limes *en paquet* ou *en paille,* avec celles des limes allemandes de même espèce, il ne sera pas difficile de reconnaître que les nôtres sont supérieures; et cependant beaucoup de nos fabricants de limes *se trouvent dans la nécessité, par suite de l'obligation que leur imposent les marchands,* de mettre une marque allemande à la majeure partie de leurs produits pour en faciliter la vente... La taille des limes *dites anglaises* est également très-soignée dans beaucoup de fabriques; et maintenant qu'on emploie presque généralement l'acier fondu pour la confection de ces espèces de limes, on peut affirmer que bon nombre de fabricants français sont en mesure de soutenir avec avantage la concurrence que leur fait l'Angleterre; mais malheureusement encore, *beaucoup sont forcés* de revêtir leurs limes des marques anglaises les plus accréditées.

« Si les consommateurs pouvaient se convaincre que de toutes les limes qu'ils achètent comme limes allemandes ou anglaises, les trois quarts, au moins, sont de fabrique française, ils finiraient par ne plus accepter que de ces dernières, et leurs préférences se porteraient seulement alors sur les marques des fabricants français qui seraient réputés pour fournir les meilleures limes; il en résulterait nécessairement une heuseuse rivalité, qui bientôt placerait la France au premier rang pour cette industrie. »

Les exportations d'aciers n'ont aucune importance commerciale : elles n'ont augmenté de 1831 à 1841, que de 740 à 950 quint. mét. : ces produits, composés principalement d'instruments nécessaires à l'agriculture et aux arts de construction, sont expédiés aux colonies françaises, dont la métropole a l'approvisionnement exclusif.

En négligeant toute les évaluations inférieures à 1,000 kil. et en ne tenant pas compte des exportations qui ne sont en quelque sorte qu'une extension du commerce intérieur, on trouve que la consommation des aciers a varié en France pendant les onze dernières années, ainsi que l'indique le tableau ci-après :

Consommation des aciers en France de 1831 à 1841.

Années.	Production. Q. M.	Importation. Q. M.	Consommation. Q. M.
1831	53,800	10,140	63,940
1835	62,570	16,140	78,710
1840	74,050	15,680	89,730
1841	68,860	15,040	83,900

La France est, de toutes les puissances continentales de l'Europe, celle qui consomme la plus grande quantité d'acier; on en peut conclure que les usines françaises, ayant déjà acquis l'expérience de tous les genres de fabrication, et disposant de débouchés considérables, peuvent en toute sécurité prétendre à accroître leur production. On pourrait les favoriser par des mesures dont nous parlerons plus loin.

La fabrication de l'Isère a deux représentants, M. Gourju de Beaupertuis, et MM. Tournier et Cie de Renage.

M. Gourju, qui a exposé des bottes et des barres d'acier de très-bonne qualité, fabriquées avec les fontes de l'Isère, est l'un des premiers qui ait substitué avec succès l'emploi de la houille à celui du charbon de bois, seul combustible employé jusqu'alors dans le département, pour l'étirage comme pour l'affinage de l'acier. Par cette innovation, dit le jury de 1839, sans nuire à la qualité de l'acier, on économise la moitié environ du combustible végétal précédemment consommé dans les aciéries. C'est un grand service rendu aux usines et aux aciéries d'un département où le bois devient de plus en plus rare et cher.

MM. Tournier et Cie ont envoyé de l'acier en barres et en feuilles. L'emploi qu'ils font des laminoirs pour l'étirage des aciers a l'avantage de donner plus de promptitude dans le travail, et de procurer plus d'économie, surtout pour la fabrication des aciers à ressorts de voiture qu'il est très-coûteux de confectionner au martinet.

C'est M. Coulaux, si célèbre par ses superbes fabriques d'armes et de quincaillerie, qui représente à l'Exposition, par ses nombreux et remarquables produits dont nous parlerons plus loin, le groupe des aciéries du Bas-Rhin.

La fabrique de Sarralbe (Moselle), qui obtint la médaille d'or dès 1806, nous montre que sous la direction de M. Schmidborn, elle continue à se distinguer dans la production des aciers recherchés pour la coutellerie fine. Ses aciers se vendent dans tout le Centre, dans l'Est, le Nord et l'Ouest de la France, c'est-à-dire, à Bordeaux, à Limoges, à Clermont-Ferrand, à Lyon et à Strasbourg.

Le département de la Nièvre compte de nombreux exposants pour les aciers et pour les limes. Nous retrouvons d'abord le nom de M. Dequenne fils, qui est le seul représentant d'une famille depuis longtemps célèbre dans l'art de fabriquer l'acier; il emploie, pour la fabrication de ses aciers, presque toutes matières du pays et principalement les aciers de forge de la Nièvre; ses produits sont bien accueillis dans le commerce, où ils trouvent un facile écoulement. MM. Lemoine de Corbelin,

Grasset de Saint-Aubin, Lasné du Colombier de Narcy, et Ch. Paignon de Bizy ont envoyé des aciers naturels ou cémentés et des socs de charrue en aciers naturels.

Le groupe des Pyrénées (Ariège), si célèbre par ses excellents aciers, est représenté par trois industriels : M. Lamarque, qui dirige la grande usine de Saint-Antoine, M. Ruffié de Foix, M. Desserres et Cie de Saverdun.

L'usine de Saint-Antoine (Ariège), qui a établi, au centre même de la région métallurgique où le procédé catalan était seul pratiqué, le système anglais de l'échauffage à la houille et de l'étirage au laminoir pour la fabrication du fer [1], se livre également avec succès à la fabrication de l'acier. Elle produit annuellement jusqu'à 5,000 quintaux métriques d'acier, et elle pourrait au besoin doubler cette production. Cette usine est parfaitement dirigée par M. Lamarque. On y remarque l'emploi des feux voûtés, servant au corroyage, dont la chaleur perdue est utilisée pour réchauffer les masses d'acier placées au-dessus de la voûte.

M. Ruffié, dont l'établissement est à peu de distance de Foix, réunit à la fois, dans son usine, des feux de forge à la catalane avec des martinets pour la fabrication et le parage des fers, des fours de cémentation avec des martinets pour la fabrication et l'étirage de l'acier, des ateliers pour faire des limes et pour fabriquer des faulx. Il convertit en aciers ou en faulx la totalité des fers qui sortent de ses forges. Il obtint en 1819 la médaille d'argent, en 1823 la médaille d'or; et les produits exposés par lui prouvent qu'il perfectionne toujours sa fabrication.

MM. Desserres et Cie ont exposé des aciers, des faulx et des ressorts de voiture qui nous ont paru de bonne qualité.

La principale aciérie de cémentation de la Loire, celle de MM. Jackson frères, d'Assailly, près Saint-Étienne, a envoyé des produits. Ce sont MM. Jackson qui ont les premiers doté la France d'un établissement de quelque importance pour les aciers fondus. Ils ont annexé à leurs premières usines celle de la Berardière, fondée sur le Furens en 1818, par M. Beaunier, inspecteur-général au Corps royal des Mines. Les fers qu'ils emploient proviennent de la Suède, de l'Ariège et de l'Isère. Les produits qu'ils ont exposés se composent d'aciers fondus et d'aciers cémentés; ces derniers corroyés et étirés pour divers emplois. Tous sont dignes de la réputation acquise par MM. Jackson.

Parmi les autres fabricants d'acier qui ont envoyé des produits à l'Exposition, nous citerons encore M. Falatieu jeune, du Pont-de-Bois (Haute-Saône), M. Despret d'Anor (Nord), M. Legoux de l'Aigle (Orne), MM. Granjon et Cie, de Lyon, Chauwin et Cie, de Paris.

M. Baudry mérite une mention à part pour les aciers qu'il fabrique dans son établissement d'Athys (Seine-et-Oise). Il n'emploie que des fers de Suède de première marque, qu'il prend encore la précaution de corroyer avant leur cémentation. Ses aciers fournissent d'excellents ressorts de voitures qui sont très-recherchés par la carrosserie de Paris.

Cette nouvelle Exposition prouve tous les efforts que fait l'industrie française pour chasser les aciers étrangers du marché national. Mais il est douteux qu'elle y parvienne, si on ne la place pas dans une meilleure position pour lutter. C'est au gouvernement à venir à son aide et à la seconder.

Il est évident que, si les usines françaises employaient les éléments convenables, elles pourraient subvenir à tous les besoins du marché intérieur. Ce qu'il leur faut, pour fabriquer de bons aciers de cémentation, ce sont de bons fers, ce sont surtout les fers de Suède. Deux obstacles se sont opposés jusqu'à ce jour à ce que nos aciéries aient pu s'approvisionner convenablement en fers du Nord : le premier, c'est que les Anglais, par des marchés à long terme, se sont attribué la réception exclusive des premières marques de Suède, en sorte que nos fabricants ne peuvent guère se procurer aujourd'hui que des fers classés sur le marché de Sheffield comme marques de 3e et 4e rang; le second, c'est l'élévation des droits qui frappent les fers à leur importation en France.

En maintenant une législation qui repousse l'emploi des fers de Suède, on condamnerait à une éternelle infériorité non-seulement les aciéries qui produisent la matière brute, mais encore, ce qui est plus grave, les nombreux ateliers qui élaborent cette matière sous tant de formes, et qui en décuplent ainsi la valeur. En Angleterre, le droit sur les fers du Nord a été encore réduit, il y a deux ans, et n'est aujourd'hui que de 2 fr. 60 c. par 100 kilogrammes. Il faudrait faire quelque chose de semblable chez nous pour les fers du Nord spécialement destinés à la fabrication de l'acier. Cette modification au tarif actuel, dit M. Leplay dans le Mémoire que nous avons déjà cité, pourrait être faite sans que le commerce général des fers en fût aucunement affecté; il suffirait d'appliquer aux aciéries de cémentation des dispositions analogues à celles qui sont en vigueur pour les fabriques de soude. La surveillance qui, dans ce système, devrait être exercée par l'administration, serait d'autant plus facile, que le travail de la cémentation, au lieu d'être continu, comme celui des fabriques de soude, est essentiellement intermittent.

Si la modification du tarif et les démarches persévérantes des négociants français et des agents consulaires mettaient fin au monopole qui, jusqu'à ce jour, a existé au profit des Anglais pour l'exportation des hautes marques des fers de Suède, la France serait, sans contredit, sur l'Europe continentale, le pays le mieux placé pour entrer dans la voie qui a fait la prospérité du Yorkshire. On y trouve à la fois les conditions d'une fabrication économique et les éléments d'une vaste consommation. Pourvue d'un approvisionnement convenable en fers du Nord, l'industrie française aurait même cet avantage sur l'industrie anglaise qu'elle pourrait disposer en outre des aciers naturels indigènes et des fers pyrénéens qui conviennent parfaitement à la fabrication de certains objets de qualité commune.

La suppression des entraves permettrait à de nouvelles aciéries indigènes de s'élever à proximité de la mer du Nord, de l'Océan et de la Méditerranée, près de nos bassins houillers, dans des conditions comparables à celles du Yorkshire, de subvenir bientôt à tous les besoins des marchés français, et peut-être de prendre part, dans un avenir peu éloigné, à l'approvisionnement des pays étrangers.

Limes.

La fabrication des limes est une des fabrications les plus importantes qui se rattachent à celle de l'acier. Les limes sont nécessaires au forgeron, au serrurier, à tous les ouvriers qui se livrent à la manipulation des métaux. La consommation

[1] Ce grand établissement, dont le début date de 1838, dispose d'une force colossale de mille chevaux; il prend aux petites forges qui l'environnent les fers si excellents, mais si mal parés qu'elles fabriquent; il tire également des fontes du Périgord.

qui s'en fait dans les ateliers est immense; car les limes sont des outils qui, après avoir demandé beaucoup de peine et de soin pour être bien fabriqués, s'usent très-promptement. Dès qu'une lime a travaillé une heure, déjà elle est altérée, et il n'y a pas moyen de réparer le dommage. On a essayé de faire des limes qui offrissent la faculté de pouvoir se repasser; mais la complication de l'instrument était telle qu'elle en élevait le prix hors de proportion avec l'avantage qu'on pouvait en retirer; aussi ces tentatives sont-elles restées sans résultat.

Bien qu'on fasse des limes en fer, c'est principalement l'acier, comme nous venons de le dire, qui s'emploie à la fabrication des limes; pour les petites limes, c'est même l'acier fondu à l'exclusion de tout autre. L'acier employé à cette fabrication, différent de l'acier ordinaire, est connu sous le nom d'acier de lime. Il doit être très-dur pour avoir les qualités qui conviennent à cette fabrication.

Il n'y a pas longtemps que la fabrication des limes est établie en France. On les tirait jadis exclusivement de l'Angleterre et de l'Allemagne. Née à l'époque de la révolution, cette industrie n'a commencé à se développer que depuis trente ans.

On vit quelques limes paraître à l'Exposition de l'an VII. Vers la même époque s'établissait à Paris la fabrique de Raoul, dont les limes acquirent une telle perfection que les ouvriers les payaient volontiers un prix à peu près double du taux ordinaire. Voici ce qu'on raconte au sujet de cet honorable industriel. C'est une anecdote qu'on nous saura gré de rapporter ici :

« Napoléon, n'étant encore que premier Consul, entendit parler avec le plus grand éloge de Raoul, qui, par un nouveau procédé de fabrication pour les limes, nous avait affranchis d'un impôt que nous avions jusque-là payé à l'industrie anglaise. Voulant constater par lui-même le mérite de l'inventeur et de l'invention, Napoléon mit dans sa poche une lime anglaise, et se rendit incognito chez Raoul.

Après quelques paroles fort brèves, le premier Consul pria M. Raoul de lui montrer quelques-unes de ses limes. Il les examina fort attentivement, et, à plusieurs reprises, exprima sa satisfaction; puis, tirant de sa poche la lime anglaise qu'il avait eu soin d'apporter, il exprima le désir de s'assurer par une épreuve de la supériorité du nouveau procédé de M. Raoul. Celui-ci y consentit avec le plus grand empressement. Le premier Consul introduisit successivement, dans une gaîne ou fourreau préparé pour ce genre d'épreuve, la lime anglaise et la lime française, et leur fit subir un assez long frottement.

La première, en sortant, n'offrit plus qu'une surface parfaitement unie; la seconde, celle de Raoul, reparut intacte. « Bien, monsieur, très-bien! Voilà une belle conquête pour l'industrie française ! » Ensuite, s'approchant de lui, Napoléon ajouta: « Malheureusement vous avez affaire à un pays qui encourage peu les inventions utiles; qui désespère par son ingratitude ou son indifférence les hommes qui l'enrichissent du fruit de leurs méditations et de leurs travaux. Que n'allez-vous en Angleterre porter votre admirable invention ! c'est là que vous seriez encouragé, magnifiquement récompensé! Ils comprennent cela bien mieux que nous. — Moi ! s'écria Raoul, que je vende mon secret aux Anglais! Ah! plutôt l'anéantir avec toutes ces limes que vous voyez là. »

Napoléon transporté contient ses sentiments. « — Eh bien ! donc, monsieur Raoul, dit-il, permettez-moi au moins d'acheter deux ou trois de vos limes. » Après les avoir payées et avoir adressé quelques compliments à l'honorable industriel, il se retira.

Le lendemain, Raoul recevait 50,000 fr. et un local convenable pour l'exploitation de sa précieuse invention. »

Une fois l'impulsion donnée, le progrès se continue quoique lentement. La Société d'encouragement proclame, en 1811, la bonté des limes fabriquées par plusieurs industriels et notamment par la manufacture d'Amboise. En 1819, elle constate que les sieurs Monmouceau et Dequenne, d'Orléans, fabriquent, par an, 7,000 douzaines de limes façon anglaise, plus de 20,000 paquets façon d'Allemagne et 100 milliers d'acier pour leurs limes et pour le commerce. Leurs prix sont peu élevés; leurs limes sont bien droites, bien taillées et d'un bon usage. Ces artistes recommandables excitent d'autant plus l'intérêt que, sans fortune, par leur talent et leur esprit d'ordre, ils sont parvenus à monter leur fabrique avec *quinze cents francs* provenant de leurs économies.

Les jurys ont signalé, à chaque Exposition, les progrès que la fabrication des limes n'a cessé de faire; mais tous, ainsi que nous l'avons dit plus haut, ont été d'accord pour se plaindre des fraudes qui se faisaient sur les marques et qui contribuaient à entretenir des préjugés funestes à notre fabrication.

Peut-être, au reste, le bien naîtra-t-il de l'excès du mal. Il se peut que cette contrefaçon même des marques des limes anglaises finisse par les faire abandonner; car elles n'offrent plus aujourd'hui aucune garantie. La marque *Spencer* avec un *z* couché et un quartier de lune, qui est vivement recherchée, a été contrefaite elle-même plusieurs fois. Dans cet état de choses, on doit en venir à préférer les limes françaises dont les marques constatent au moins la certitude de l'origine.

Parmi les fabricants de limes qui ont une célébrité répandue et qui sont en possession de la confiance publique, la plupart ont envoyé des échantillons de leurs produits à l'Exposition.

MM. Montmouceau frères, d'Orléans, se sont montrés dignes de la médaille d'or qu'ils ont obtenue en 1823, et dont ils ont mérité le rappel dans toutes les Expositions suivantes pour la fabrication des limes de qualités courantes.

Au nombre des fabricants du département de la Nièvre, se distinguent M. Dequenne fils, dont nous avons déjà parlé à l'article précédent; M. Soyer, qui était, il n'y a pas encore longtemps, un simple ouvrier, travaillant dans les ateliers d'autrui, et qui a établi une fabrique qui va en augmentant; M. Gourjon fils, qui soutient la réputation acquise par son père.

M. Gérard maintient la fabrique de Brevannes (Haute-Marne) au premier rang; ses limes sont bien taillées et de bonne qualité.

M. Goldenberg de Zornhoff (Bas-Rhin) fabrique les seuls tiers-points de province qui rivalisent avec ceux de Paris; il commence à fabriquer les grandes limes et paraît bien réussir.

MM. Coulaux soutiennent la vieille et puissante renommée de l'établissement de Molsheim (Bas-Rhin), et MM. Peugeot aîné et Jackson frères dirigent toujours celui d'Hérimoncourt (Doubs) dans la voie de progrès où il est entré depuis longtemps.

Citons encore MM. Painchaut et Le Tessier, de Brest, Somborn et Cie, de Boulay (Moselle), Sibille et Cie, de Liancourt (Seine-et-Oise), pour les limes qu'ils ont envoyées à l'Exposition.

Paris est un des centres de la fabrication des limes; cela peut sembler bizarre au premier abord, car tout y est plus cher. Mais c'est à Paris qu'on trouve les meilleurs ouvriers;

la fabrication des limes exige d'excellents forgerons. Ce qui fait la supériorité de la Grande-Bretagne, c'est en très-grande partie la meilleure qualité des aciers, mais c'est aussi l'habileté de ses ouvriers. On en a vu qui forgeaient jusqu'à vingt-cinq douzaines de limes dans une journée ordinaire. Paris, réunissant les forgerons les plus adroits, se fait donc remarquer par la perfection de sa fabrication; et les limes qui sortent de ses ateliers peuvent être comparées à ce que l'Angleterre produit de meilleur en qualité.

Les grandes fabriques des départements ayant tous les éléments à meilleur marché font surtout les qualités communes; à Paris, où les matières sont plus chères, mais les ouvriers meilleurs, on fait les qualités fines et principalement les petites limes.

Les fabricants de Paris qui ont exposé des limes sont au nombre de dix, dont plusieurs jouissent d'une renommée bien établie. M. Schmidt a modifié le premier avec succès les limes appelées tiers-points qui sont principalement employées pour le limage des scies. M. Raoul, fils du fabricant célèbre dont nous avons parlé plus haut, a exposé des limes qui sont surtout appréciées par les armuriers et les fabricants d'instruments de précision. M. Pupil se distingue par la bonté de ses petites limes plates et de ses tiers-points. M. Deroland nous a montré des limes et outils pour la fabrication des limes; on lisait sur le tableau de son exposition l'inscription suivante : « Dans l'intérêt de l'industrie et pour la gouverne des consommateurs, qui souvent par préjugé donnent la préférence aux limes anglaises, le sieur Deroland défie toutes les fabriques étrangères de produire des limes de qualité supérieure aux siennes et qui puissent donner un meilleur résultat; il offre d'en faire l'essai avec ceux qui le désireront. » M. Lievaux, a exposé des limes et outils de graveurs; M. Froid, des limes pour les métaux, pour les cristaux et à l'usage des dentistes; M. Pichot, M. Bouland et M. Taborin des limes diverses. M. Roitin, qui a obtenu naguère une médaille d'or en compagnie avec M. Musseau, a également envoyé des limes, bien que sa fabrication paraisse s'être ralentie.

En résumé, la petite lime en acier fondu se fabrique supérieurement à Paris depuis trente ans. Aujourd'hui on la préfère généralement aux limes étrangères. Mais cette fabrication de petites limes, si importante qu'elle soit, n'approche pas de celle des grandes limes dont l'emploi est immense dans les usines, dans les ateliers de construction, et principalement dans ceux des mécaniciens. C'est dans ce commerce que nous luttons péniblement avec la concurrence anglaise. Puisqu'enfin, d'après les déclarations de tous les hommes compétents, nous pouvons nous affranchir du tribut que nous payons à l'étranger, il faudrait mettre en évidence ce double fait, que la lime française est au moins égale en qualité à la lime anglaise, et peut se livrer à des prix inférieurs. Une enquête, accompagnée d'essais publics exécutés devant un jury spécial, pourrait conduire à ce résultat et nous affranchir sans retour du tribut onéreux que nous payons à l'étranger.

Du reste, pour placer sans contestation la fabrication des limes en France tout à fait hors des atteintes de la concurrence étrangère, il faudrait qu'au moyen des mesures que nous avons expliquées, on mît d'abord les aciéries françaises à même de se servir des fers de Suède; en effet la différence qui pourrait exister entre les qualités des limes de France et d'Angleterre est moins le fait de la fabrication, que celui des matières employées; il y a de nos fabricants dont les limes ne laissent rien à désirer sous le rapport de la taille.

Scies.

La fabrication des scies a été longue à s'établir en France; mais nous en sommes aujourd'hui en possession. L'industrie française a prouvé dans cette nouvelle circonstance quelle était la fécondité de ses ressources et de ses moyens de production. Car, venue la dernière, elle a su dépasser les rivaux qui avaient pour eux l'antériorité de l'expérience et de la réputation.

Nous tirions autrefois toutes nos scies de l'Allemagne. Ces scies fabriquées au martinet étaient inégales dans leur épaisseur et d'un emploi difficile, surtout pour le placage. Quand l'industrie nationale a fait des efforts pour conquérir cette fabrication, elle a recouru à des moyens nouveaux et meilleurs. On fabriqua les scies au laminoir, et l'on obtint ainsi une fabrication plus uniforme, des surfaces plus unies, plus d'égalité dans l'épaisseur. Il est reconnu aujourd'hui que les scies de fabrique française sont supérieures à celles que produit l'Allemagne. Nos fabricants exécutent surtout avec le plus grand succès les scies circulaires, si favorables à l'économie, à la rapidité et à la précision des travaux de menuiserie et de charpente. Il paraît toutefois qu'on fait encore venir d'Angleterre des scies à la main et à crans.

Les fabriques de France les plus célèbres ont paru à l'Exposition; ce sont celles de Hérimoncourt, (Doubs), à MM. Peugeot aîné et Jackson frères; de Valentigny, (Doubs), à M. Salin; de Moldsheim, (Bas-Rhin), à M. Coulaux; de Zornoff, (Bas-Rhin), à M. Goldemberg et Cie.

Les lames de scies laminées se fabriquent par un procédé expéditif. Après avoir réduit la matière première en bande de largeur convenable, on découpe les aciers de longueur pour les tremper, et on les apporte sous une machine destinée à exécuter d'un seul coup trois opérations différentes, le recuit, le dressage et l'aplatissage. Ce moyen, pour lequel MM. Peugeot et Salin avaient pris un brevet d'invention, se trouve expliqué dans la description des brevets.

Faulx.

C'était aussi de l'Allemagne et principalement de la Styrie que nous venaient autrefois toutes les faulx employées par notre agriculture. Maintenant, malgré la supériorité que l'on continue encore d'attribuer aux faulx de la Styrie, nous suffisons à peu près à nos besoins, et les produits étrangers n'entrent que pour un quart au plus dans la totalité de notre consommation.

La fabrication des faulx, dit M. Pelouze, est une opération délicate, et qui exige chez les ouvriers beaucoup d'habileté et une grande habitude de l'emploi de l'acier. En général, l'acier de cémentation convient peu dans la fabrication des faulx, et ne vaut pas pour cet emploi l'acier de forge ou acier naturel. La supériorité des produits styriens paraît principalement due à l'excellence de leur acier de forge.

La fabrique de faulx la plus considérable de la France est celle de Toulouse, qui n'a pas paru cette année à l'Exposition. Elle en livre annuellement au commerce plus de 200,000, qui sont faites avec l'acier qu'elle prépare elle-même. Ces faulx sont d'une bonne exécution; elles ont à la fois la dureté qui convient à leur destination et la ductilité nécessaire pour que le métal s'étende bien sous le marteau qui l'affile.

Depuis quelques années une fabrique de faulx s'est élevée près de Saint-Étienne. Ses produits, d'abord peu recherchés,

sont très-appréciés aujourd'hui. Cette usine, qui a envoyé des échantillons fort beaux à l'Exposition, sous le nom de MM. Massenet-Gérin et Jackson frères, paraît devoir faire une rude concurrence à la fabrique de Toulouse.

La fabrication des faulx est en progrès dans l'Ariège; M. Ruffié, de Foix, et M. Desserres, de Saverdun, déjà cités pour leurs aciers, en ont envoyé des échantillons satisfaisants; M. Dombre, de Saint-Rambert, y réussit également. Les produits de ce centre de fabrication, qui n'étaient connus d'abord que dans le Midi, se répandent aujourd'hui dans toute la France.

On fait également des faulx dans plusieurs manufactures du département du Doubs. Il en a été envoyé par M. Pelletier de Lafferrière sous Jougne, MM. Pourchet frères, de la Maison des Bois, M. Bovillier des Gray. Ces produits sont principalement exportés en Suisse et en Savoie. A la célèbre manufacture de Molsheim (Bas-Rhin), on fabrique des faulx en acier fondu, avec verge rivée, façon anglaise, en acier de cémentation.

Il y a beaucoup d'autres fabriques où l'on confectionne des faulx, et qui n'en ont pas envoyé à l'Exposition.

Il est rare, d'ailleurs, qu'on établisse spécialement et uniquement une fabrique de faulx; ce travail accompagne souvent celui des limes et de beaucoup d'autres articles dont nous parlerons aux chapitres de la taillanderie et de la quincaillerie.

RÉSUMÉ STATISTIQUE DES PROGRÈS DE LA FABRICATION DU FER.

Quelques chiffres, extraits du dernier *Compte-rendu* de l'administration des mines qui vient de paraître, serviront à résumer les progrès de l'industrie du fer.

La production de la fonte, de 1819 à 1842, s'est élevée de 1,125 mille quintaux métriques à 3,994 mille, c'est-à-dire dans la proportion de 100 à 358.

La production du fer forgé s'est élevée, dans le même intervalle, de 742 mille quintaux métriques à 2,848 mille, c'est-à-dire dans la proportion de 100 à 384.

Bien qu'on ait commencé à fondre le minerai de fer au coke vers 1782 dans l'usine du Creuzot, ce n'est guère que vers 1822 que ce procédé se répandit; à partir de cette époque, la production de la fonte au coke s'est étendue, et l'on peut mesurer ses progrès par les chiffres suivants :

	Q. M.		
1819	20,000	1835	483,000
1825	44,000	1840	770,000
1830	271,000	1842	1,022,000

Pendant ce temps, la production de la fonte au charbon de bois n'a pas cessé de son côté de s'accroître et de constituer la principale ressource des forges françaises, ainsi que le prouve le tableau ci-dessous :

	Q. M.		
1819	1,105,000	1835	2,464,000
1825	1,941,000	1840	2,707,000
1830	1,972,000	1842	2,971,000

C'est vers 1835 qu'on a essayé de remplacer le charbon de bois par le bois vert ou torréfié; en 1839 on comptait 55 hauts-fourneaux marchant de cette manière; depuis lors, l'économie obtenue n'ayant pas sans doute balancé l'augmentation des frais de transport qui résultait de l'emploi de ce procédé, le nombre en a décru; il n'était plus que de 34 en 1842.

L'application du vent chaud pour souffler les hauts-fourneaux a été commencée en 1833. Cette méthode, qui a donné une grande économie de combustible en certains cas, ne s'est pas généralisée; on l'accuse d'altérer la ténacité de la fonte; elle n'est devenue un moyen essentiel que pour les hauts-fourneaux alimentés par le bois en nature ou par le combustible minéral. C'est ce qui résulte du tableau suivant des hauts-fourneaux en activité en 1842 :

	Nombre de hauts-fourneaux à l'air froid.	à l'air chaud.	Total.
Hauts-fourneaux au charbon de bois	332	52	384
— au bois seul ou mélangé de charbon.	8	26	34
— au combustible minéral.	12	39	51
	352	117	469

L'augmentation considérable qui a eu lieu depuis 25 ans dans la production de la fonte résulte de l'accroissement du nombre des hauts-fourneaux et de leur production journalière. Leur nombre était de 350 en 1819; il était, en 1842, de 469 dont 418 au charbon de bois et 51 au coke. La production moyenne d'un haut-fourneau au charbon de bois, qui était de 3,200 quint. mét. en 1819, s'élève aujourd'hui à 7,100. Les hauts-fourneaux alimentés au charbon de bois et au coke mélangé produisent moyennement 10,500 quint. mét.; ceux au combustible minéral seul 27 mille quint. mét.

Les conditions de la production du fer forgé ont été plus profondément modifiées depuis vingt-cinq ans que celles de la production de la fonte.

Avant 1818 le fer forgé était fabriqué presque exclusivement au moyen du combustible végétal. L'application du combustible minéral à la conversion de la fonte en fer commença de 1818 à 1820. Les procédés d'affinage à la houille furent importés d'Angleterre, mais modifiés. Beaucoup de forges, qui ne possédaient que des moteurs hydrauliques peu puissants, trouvèrent de l'avantage à conserver l'ancien mode d'étirage au marteau. C'est cette méthode qu'on désigne sous le nom de méthode champenoise. Elle atteignit son apogée en 1835, où elle produisit 469 mille quint. mét.; depuis lors elle a décru; elle ne produisait plus que 274 mille quint. mét. en 1842. Elle tend à disparaître à son tour par suite de la concurrence des forges où l'on emploie des procédés d'étirage plus économiques.

Entre les procédés d'affinage fondés sur l'emploi exclusif des combustibles végétaux ou des combustibles minéraux, il s'est établi un grand nombre de méthodes mixtes offrant des combinaisons très-variées dans les nuances de l'affinage, du réchauffage et de l'étirage. On a donné le nom de méthode comtoise modifiée à l'ensemble de ces méthodes, qui se sont propagées dans ces derniers temps, et dont la production s'est élevée de 32 mille quint. mét. en 1837, à 104 mille quint. mét. en 1842.

La méthode anglaise proprement dite, qui emploie le laminoir, a pris depuis 1834, et surtout depuis deux ans, un développement très-rapide sur les grands bassins houillers. Le progrès de la production des forges placées dans ces conditions est indiqué par les chiffres suivants:

	Q. M.		
1834	366,000	1840	1,046,000
1835	492,000	1841	1,174,000
1837	791,000	1842	1,426,000

Les seules forges employant la méthode anglaise produisent aujourd'hui le double du fer forgé que produisaient toutes les forges de la France en 1819.

En résumé, depuis vingt-cinq ans la production des fers for-

gés, préparés soit au charbon de bois, soit par l'emploi exclusif ou partiel de la houille, a suivi la progression suivante :

Années.	Fer au charbon de bois.	Fer à la houille.	Total.
	Q. M.	Q. M.	Q. M.
1819	732,000	10,000	742,000
1825	995,000	421,000	1,416,000
1830	1,016,000	468,000	1,484,000
1835	1,081,000	1,015,000	2,095,000
1840	1,055,000	1,340,000	2,573,000
1841	1,105,000	1,535,000	2,657,000
1842	1,097,000	1,750,000	2,848,000

Dans les conditions où se trouvent les forges françaises, la consommation des combustibles forme le principal élément des frais de fabrication. En 1842, pour une valeur totale de 148 millions de francs, créée par toutes les branches de l'industrie du fer, la valeur des combustibles employés s'est élevée à 60 millions, soit à environ 40 pour cent. Quoique l'industrie soit parvenue à réduire beaucoup la quantité de combustible employée pour fabriquer un poids donné de fer, cette proportion est encore à peu près la même aujourd'hui qu'elle était il y a quinze ans. Cela tient au renchérissement des bois. Ainsi, la valeur des bois ayant doublé depuis quinze ans, il s'ensuit qu'en réalité l'industrie a réduit de moitié sa consommation en combustible.

La fabrication des rails est une industrie complétement naturalisée en France, et les forges françaises peuvent fournir à des prix qui diminueront chaque jour tous les rails qu'exigera la construction des chemins de fer projetés.

Les usines qui ont pour objet de fabriquer l'acier brut n'ont pas reçu jusqu'à ce jour une impulsion comparable à celle qui a été imprimée aux autres ateliers de la métallurgie du fer. La France continue, en conséquence, à demander chaque année des quantités considérables d'aciers aux pays étrangers, savoir : les aciers naturels, aux forges allemandes des Alpes centrales et du Rhin, les aciers cémentés aux usines du Yorkshire en Grande-Bretagne.

Depuis longtemps les usines françaises produisent à la fois l'acier naturel et l'acier cémenté dans les mêmes conditions que les États-allemands et la Grande-Bretagne. Mais la fabrication de l'acier naturel reste stationnaire par ce qu'elle est subordonnée au produit annuel des forêts, dans les localités où elle est établie (Ariège et Isère). De 1826 à 1842 elle a constamment flotté entre 30 et 35 mille quintaux métriques. Quant aux aciers cémentés et fondus, la fabrication en a été portée de 15 mille quintaux métriques en 1826, à 50 mille en 1842. Toutefois cela ne suffit pas. Plusieurs régions de notre territoire sont placées dans des conditions aussi favorables que le Yorkshire, pour tirer parti des précieuses qualités qu'offre à cette industrie l'emploi des premières marques de fer de Suède et de Russie. La production des aciers cémentés ne prendra le développement que comporte la nature des choses et ne dispensera l'industrie française de recourir aux aciers allemands et anglais, que lorsqu'on favorisera par des dispositions spéciales l'importation des sortes de fer qui sont indispensables à leur fabrication.

Enfin, pour terminer ce que nous avons à dire sur les fers, nous ajouterons que la baisse importante et graduelle qui se manifeste depuis plusieurs années dans les prix, est, avec l'accroissement de production, la circonstance qui témoigne le mieux du progrès de notre industrie métallurgique. Afin de donner la mesure de ce progrès, il suffit de citer pour exemple la qualité connue sous le nom de fers de Champagne, qui sont préparés par la méthode champenoise, et qui déterminent plus que toutes les autres sortes le prix courant des fers sur les divers marchés du royaume.

Prix moyen du fer forgé à Saint-Dizier (Haute-Marne).

1816	47	1830	42
1820	46	1835	38
1825	55	1844	32

Le prix des fers laminés, de qualité ordinaire, sur les grandes forges à la houille, varie de 28 à 30 francs, et le prix tend plutôt à baisser qu'à s'élever.

Il résulte de ces documents que depuis vingt ans le prix des sortes communes de fer forgé a baissé de 40 pour cent.

Le tableau suivant résume la valeur créée par la fabrication et les élaborations principales du gros fer et de la fonte dans l'année 1842.

Nature de la fabrication.	Valeur du produit, défalcation faite de la valeur de la matière première employée.
Extraction et préparation des minerais...	15,298,000 fr.
Fabrication de la fonte brute.....	40,377,000
— du gros fer.....	47,225,000
— du petit fer.....	2,953,000
— du fer de fenderie.....	1,217,000
— du fer de tirerie.....	1,056,000
— du fil de fer.....	2,352,000
— de la tôle.....	3,384,000
— du fer-blanc	1,463,000
Fonte moulée (première fusion).....	5,831,000
— (deuxième fusion)	11,725,000
Fabrication de l'acier de forge.....	1,085,000
— de l'acier de cémentation.....	737,000
— de l'acier corroyé.....	1,894,000
— de l'acier fondu.....	472,000
— des limes.....	1,372,000
— des faulx.....	647,000
Total	148,074,000

GROSSE QUINCAILLERIE.

Nous comprenons sous le nom de grosse quincaillerie les enclumes, les étaux et les gros outils de forge. Cette fabrication est représentée à l'Exposition par des objets envoyés de différentes parties de la France. Plusieurs des pièces se font remarquer par leur dimension considérable et leur bonne exécution. Les exposants qui se sont le plus distingués sont : MM. Chauffriat et Baron, de Saint-Étienne, qui nous ont montré une enclume colossale bien fabriquée et bien trempée ; M. Malespine, également de Saint-Étienne, dont les produits jouissent d'une faveur méritée dans le commerce ; M. Richard-Dorival, de Sédan ; M. Villemoite, de Metz ; Mme Batelot, de Blamont (Meurthe) ; M. Thomas, de la Nièvre ; M. Philippe, de Paris ; et enfin M. Chamouton, dont le nom est avantageusement connu dans tous les ateliers, et qui soutient la bonne et vieille renommée de sa maison.

TAILLANDERIE, FABRICATION D'OUTILS.

L'Exposition de 1839 avait déjà donné lieu de reconnaître les progrès de la quincaillerie, surtout dans l'immense et importante partie qui se rapporte à la taillanderie. Le cercle de ses applications s'étend chaque jour, et dans l'impossibilité de

la suivre dans les détails, on est réduit à signaler l'amélioration générale d'une industrie qui concourt à l'amélioration de presque toutes les industries.

La taillanderie se distingue de la coutellerie en ce qu'elle fait ce qu'on appelle les grands taillants. Le taillandier emploie peu la lime : ce sont la forge et la meule qui sont ses principaux moyens d'action. La connaissance des propriétés des différentes sortes d'acier, l'art de souder l'acier avec le fer, l'art de tremper, font ce qu'on appelle un bon taillandier.

On conçoit, d'après cela, qu'il est assez difficile à la grande manufacture d'arriver au degré de perfection de l'exécution particulière. La valeur personnelle de l'ouvrier entre pour une trop grande part dans cette fabrication. Il existe cependant plusieurs vastes établissements de taillanderie dont les produits sont estimés et se placent facilement.

Les établissements qui ont le plus de célébrité et qui ont paru à l'Exposition, ont été déjà mentionnés par nous dans les chapitres précédents sur la fabrication et sur l'emploi de l'acier. Ce sont d'abord ceux du Bas-Rhin; la fabrique de Molsheim, appartenant à MM. Coulaux frères, celle de Zorhnoff, à M. Goldenberg et Cie, celle de la Société des constructions mécaniques de Strasbourg; les établissements du Doubs, ceux de MM. Peugeot aîné et Jackson frères, à Hérimoncourt; de M. Maillard-Salin, à Valentigny; de Mme Batelot, à Blamont (Meurthe), etc. Les articles de ce dernier établissement, destinés surtout au travail du bois et à celui du bâtiment, sont cotés très-bas.

M. Auguste Granger, de Saint-Étienne, a envoyé de bons outils de menuiserie et de taillanderie en acier raffiné et en acier fondu. Il possède deux usines hydrauliques placées sur le Furens, pourvues de trois roues à augets de 4 mètres de diamètre, pouvant conduire dix grandes meules de 2 mètres et vingt tournants de petites meules de polissoirs. La position de Saint-Étienne au milieu de la production de la houille, du fer et de l'acier, semble devoir être très-favorable au développement de cette industrie.

Paris est le centre du commerce de la taillanderie; il s'y trouve aussi des fabricants distingués, et ce sont eux qui figurent en plus grand nombre à l'Exposition. Ils font les outils les plus divers en variant la forme suivant les exigencees des différentes applications industrielles.

Ainsi M. Mongin s'adonne spécialement à la fabrication des scies pour scieur de long; M. Gauthier fait les outils pour le charronnage, la charpente et diverses autres professions. M. Klein, M. Gérard, MM. Bernier aîné et frères, M. Levasseur, ont exposé des établis avec des collections d'outils; M. Bresquignan applique à la fabrication des outils pour sellerie les habitudes de soin et de fini d'exécution qu'il a contractées dans la profession de coutelier qu'il a commencé par exercer. M. Dumay s'adonne au même genre de fabrication MM. Mercier, Blanchard, font également les outils pour selliers, bottiers, tailleurs, etc. M. Larenoncule a exposé des outils pour la ferblanterie; M. Camus, des outils pour le piquage des meules employées pour la meunerie; M. Crousse, par d'intelligentes modifications apportées aux outils nécessaires à la fabrication des fleurs et feuillages artificiels, a perfectionné et pour ainsi dire renouvelé cette branche d'industrie; M. Renard, des outils et des instruments pour la gravure. M. Chevalier a envoyé une collection de différents outils. M. Arhneiter, praticien habile, consacre surtout ses soins à la confection des instruments d'agriculture et de jardinage. Il en est de même de M. Lavaux.

On ne peut, dit un praticien, se faire une idée de l'avantage que donne à nos produits leur meilleure appropriation au travail, et combien il faut peu de chose pour la leur donner. Une courbure du taillant, une légère cambrure du corps de l'outil, un contre-biseau presque imperceptible, décident souvent de la bonté des outils. Faute de remplir ces conditions strictes, absolues, l'instrument n'est plus maniable; le travail se fait longuement et avec peine, quoique, d'ailleurs, l'outil soit d'excellente qualité. C'est ce don de parfaite appropriation qui assure la préférence à la fabrication française, surtout à celle dite de façon.

En résumé, la taillanderie française a fait de grands progrès. Nos ouvriers entendent parfaitement l'emploi de l'acier; ils savent surtout très-bien approprier les formes aux divers usages des instruments. L'Angleterre n'a jamais eu dans la taillanderie la supériorité qu'elle a obtenue dans les autres branches de l'industrie du fer : c'est l'Allemagne qui a longtemps passé pour fabriquer la meilleure taillanderie; mais aujourd'hui la France l'emporte sur elle, principalement dans la taillanderie dite de façon. Si nous n'en exportons pas, cela tient uniquement à nos prix qui sont encore élevés. Si la valeur de la matière première pouvait baisser, nous ne tarderions pas à en placer à l'étranger où elle serait recherchée à cause de sa qualité et de la commodité de ses formes.

COUTELLERIE, INSTRUMENTS DE CHIRURGIE.

La fabrication de la coutellerie est une des branches les plus considérables de l'industrie métallurgique. Autrefois, quand la difficulté des communications forçait chaque localité à se suffire à elle-même, cette fabrication était très-divisée, et chaque village avait son coutelier qui faisait par lui-même toutes les parties de ses produits. A mesure que le commerce trouva des relations plus faciles, la fabrication se centralisa. Les grands centres de fabrication qui se sont formés sur les débris des petites industries locales, sont : Thiers, Châtellerault, Saint-Étienne, Langres, Nogent-le-Roi. Toutes ces villes font un commerce très-étendu.

La coutellerie peut se diviser en trois espèces, qu'on distingue par la nature des consommateurs auxquels elles s'adressent; ce sont : 1° la coutellerie commune, la plus modeste et la plus utile, représentée par le couteau pliant, sans ressort, qui a rendu célèbre le nom d'Eustache; 2° la coutellerie moyenne qui s'adresse aux consommateurs les plus nombreux; 3° la coutellerie de luxe qui est destinée aux riches et aux heureux du siècle.

La coutellerie commune et la coutellerie moyenne se fabriquent dans les grands centres que nous avons nommés plus haut; la coutellerie de luxe se fabrique à Paris.

Bien que les premières ne soient que faiblement représentées, c'est par elles que nous commencerons.

On se rappelle que l'illustre Fox, interrogé par le premier Consul pour savoir ce qu'il avait admiré le plus à l'Exposition des produits de l'industrie qui eut lieu en 1801, répondit que c'étaient les eustaches, à raison de leur bon marché. A cette époque l'eustache se vendait six liards; aujourd'hui Saint-Étienne, qui est le centre principal de cette fabrication, le livre à 3 et 2/3 c., et les consommateurs le dédaignent pour le couteau à ressort.

Le rapport du jury de 1834 présente sur la fabrication des eustaches des détails intéressants que nous croyons devoir reproduire ici.

Depuis le commencement du siècle actuel la fabrication des

eustaches ne comprend guère que les qualités dites, *petit*, *très-petit*, *passe-petit* et autres, bonnes seulement pour les enfants Les gros eustaches pour homme ne se fabriquent presque plus; la faible quantité qu'on en fait passe en Espagne, en Portugal et quelque peu dans la Basse-Bretagne. Ils ont été remplacés graduellement par les couteaux de Thiers, mieux confectionnés, plus solides, et par conséquent un peu plus chers. Ainsi, le paysan qui se contentait, il y a quarante ans, d'eustache en bois de 6 liards, s'élève aux couteaux de corne à 4 sous; il doit en être de même pour les autres objets de consommation populaire; dans ce genre de besoin, tout marche de front.

Néanmoins la fabrication des eustaches n'a pas diminué sensiblement. Si les enfants en consomment seuls, ils en consomment beaucoup plus qu'autrefois; l'augmentation réunie de quantité et de qualité se trouve ainsi transportée dans la consommation des adultes.

Il est intéressant d'apprendre comment le prix de 5 et 2/3 c. d'un eustache se répartit entre les branches nombreuses de cette singulière fabrication.

Le manche est en bois; il arrive tout fait de Saint-Claude, dans le Jura, et coûte 1 franc la grosse de douze douzaines.

La lame est en acier de Rives, choisi pour cet emploi; elle est successivement étirée, forgée, percée, coupée, marquée, dressée, trempée, réchauffée, replanée, puis aiguisée, c'est-à-dire ébourrée, éfilée, rognée, polie, et enfin ajustée, clouée et rivée. Il y a là seize opérations sans compter celles qui sont relatives au manche et à l'emballage de l'eustache, qui est sucessivement empaqueté, ficelé, étiqueté et emballé: le total présente au moins vingt-huit opérations faites par une quinzaine d'ouvriers différents.

L'acier coûte. . . .	0,007
Travail de forge. . .	0,006
L'aiguisage	0.006
Le manche.	0,007
Le montage	0,004
Emballage, frais généraux, intérêts des capitaux et bénéfices.	0,007
Total.	0,037

Le manche se fait à vil prix, parce qu'il est fabriqué par les habitants des montagnes pendant les longues soirées d'hiver. Les manches des couteaux de cuisine se vendent de même à très-bon marché dans Saint-Étienne; ils ne coûtent que 6 sous la grosse; mais ils sont en bois de sapin du pays. Les autres parties de la fabrication se paient passablement: le forgeur gagne de 28 à 30 sous par jour; il suit à peu près le prix de la journée pour les autres ouvriers.

Deux fabricants de Saint-Étienne, M. Renodier et MM. Chavanne Descos et Cie, ont envoyé des échantillons de cette coutellerie commune qui se distingue par son excessif bon marché.

La fabrique de coutellerie de Thiers est la plus considérable. Elle occupe de douze à quinze mille ouvriers, et fournit annuellement pour 5 millions de produits. La division du travail s'y trouve pratiquée dans sa plus grande extension. Chaque ouvrier fait sa pièce et ne fait qu'elle pendant toute sa vie. Le travail se paie à la façon. Les matières premières pour lames, ressorts ou manches, sont fournies par les maîtres, qui réunissent et font monter toutes les pièces comme on le fait dans une armurerie de guerre. Il sort de Thiers, en grande quantité, des couteaux imitant les couteaux anglais dits marins, et des couteaux de campagne fermants, à bon marché, de corne de couleur; il en sort aussi des couteaux de table qui se vendent de 1 fr. 80 c. à 4 fr. la douzaine. Thiers fabrique à un prix inférieur à celui de ses concurrents.

Les fabricants de Thiers qui avaient envoyé leurs produits de toutes sortes à l'Exposition étaient au nombre de huit. Ils représentaient un nombre de fabricants qu'on porte à près de six cents : c'étaient d'abord MM. Bost-Mambrun, oncle et neveu, qui jouissent d'une ancienne réputation, et qui font des efforts constants pour l'amélioration de leurs produits; M. Tixier-Goyon, qui s'était déjà distingué dans les Expositions précédentes; M. Prodon-Pouzet, qui fabrique très-bien les couteaux connus sous le nom de *catalans;* M. Navaron-Dumas, M. Beaujeu, MM. Chatelet et fils, Guillemot-Lagrolière, Verchère et Arthaud, qui ont exposé des couteaux et des rasoirs d'une bonne fabrication.

La coutellerie de Normandie, qui a quelque célébrité, nous a montré des échantillons de son industrie dans les cases de M. Hachette, de Rugles (Eure), et M. de Frestel, de Saint-Lô (Manche), qui a fait une exposition variée de rasoirs, couteaux garnis, serpettes, jardinières, ciseaux, exécutés avec soin. Rien de la fabrique de Caen.

Il y avait trois exposants de Limoges, MM. Manœuvrier père et fils, Manœuvrier jeune, Mayout; les premiers avaient envoyé des couteaux, des rasoirs, des sécateurs, des scies à manches pliant; M. Mayout avait envoyé un tranchet mécanique pour redresser les souliers. M. Petit, de Montron (Dordogne), avait exposé des échantillons de couteaux connus sous le nom de *Montron*.

La coutellerie des départements de l'Est n'était pas suffisamment représentée. Les seuls fabricants de cette partie de la France qui avaient exposé des produits, étaient MM. Jeanningros père et fils, du Doubs, dont on a remarqué les rasoirs perfectionnés, M. Larivière, de Nancy (Meurthe), et la commune de Saint-Jean-du-Marché (Vosges).

Il n'y avait qu'un exposant pour la fabrique de Langres, pourtant si renommée; c'était M. Guerre, dont le mérite avait été déjà récompensé à l'Exposition de 1823.

Rien de Cosne, de Châtellerault, de Moulins, de Nogent.

La fabrique de coutellerie la plus largement représentée était celle de Paris. Nous avons compté vingt-deux exposants. C'est à Paris que la coutellerie de table s'est surtout perfectionnée. Il n'y a pas encore soixante ans qu'on ne se servait que de couteaux fermants. On ne connaissait guère que le couteau dit *à la destin*, et le couteau long, mince et fin de tranchant, dit *de curé*, que chaque homme portait dans la poche de côté de la culotte. Dans ce temps, comme aujourd'hui encore, dans une partie de la France, une table était servie par un assortiment curieux de couteaux fermants de toute grandeur et de toute couleur. Le couteau de table n'a commencé à paraître que sous Louis XV et sous Louis XVI; et il est curieux de lire dans les Mémoires du temps l'importance qu'on y attachait alors à la cour, comme distinction de rang, comme objet d'art et de luxe. Aujourd'hui le couteau de table est devenu mobilier d'office, et occupe une place importante dans la fabrication. Mais, malgré le grand nombre des exposants, il paraît que cette industrie, du moins dans ce qui concerne la partie élémentaire de la fabrication, tend à quitter Paris. Le prix élevé de la main-d'œuvre et l'exigence des ouvriers ont forcé plusieurs couteliers à faire venir les couteaux tout fabriqués, ou du moins les lames qu'ils font monter chez eux. Ainsi, nous ne garantirions pas que tous

les objets exposés par les couteliers parisiens aient été faits entièrement par eux. Cet état de choses excite les plus vives réclamations de la part des fabricants qui possèdent la connaissance de leur art. Là se trouve la rivalité de la fabrication et du commerce dans ses divers degrés.

Un des principaux produits de la coutellerie fine, c'est le rasoir. Le rasoir est devenu un instrument de très-grande importance depuis que les peuples de la chrétienté ont laissé aux Juifs l'usage consacré par eux de se couper la barbe avec des ciseaux. La supériorité des rasoirs anglais est connue de longue date. D'où vient-elle? sans doute de l'excellence des aciers dont se servent les fabricants de Sheffield, et de la manière d'opérer la trempe. Quoi qu'il en soit, cette fabrication se perfectionne en France, et Paris a le droit de revendiquer sa part dans le progrès. C'est à M. Pradier qu'on doit surtout l'élan donné à la fabrication des rasoirs. Il a monté sur une grande échelle, en appliquant le principe fécond de la division du travail, une fabrique de rasoirs dont la qualité est supérieure et le prix peu élevé. Qui n'a usé de ses rasoirs vendus en détail à 1 fr. 50 c., et en gros à 12 fr. la douzaine? Il a fait une révolution dans cet article. L'un des premiers aussi, il a appliqué à la coutellerie de table la division du travail adoptée en partie à Langres pour ce genre de fabrication.

M. Gillet, de Paris, se fait également remarquer dans la fabrication des rasoirs; la fabrique à la tête de laquelle il se trouve a été fondée par son père, et compte déjà plus de soixante ans d'existence: c'est une vieille réputation.

Il faut aussi citer les rasoirs et les lancettes de M. Clerc qui a succédé à MM. Sirhenry, les rasoirs en acier fondu français de M. Chemelat, ceux de M. Lanne qui sont très-bien exécutés, les rasoirs à dos mobile de M. Mayet.

La coutellerie, et surtout la coutellerie de table, présentent dans les exhibitions de MM. Sabatier, Laporte, Parisot, Delacroix, Vauthier, Germinet et Cie, Languedocq, Dordet, Morize, Picault, tout ce que ce genre de fabrication peut offrir de variété dans les formes, d'élégance dans les ornements. On en voit en acier, en argent, en vermeil et en or. Depuis le bois noir jusqu'à l'or seul ou orné d'émaux et de peintures de goût, tout est employé pour décorer les manches. Les couteaux à manche de vermeil ou d'émail, ou d'or émaillé, sont armés de lames d'acier poli, fin, ou damasquinées, ou gravées à l'eau forte, et représentant une infinité de sujets. Ce genre a fait des progrès notables dans les dernières années sous le rapport du fini, de l'exécution et du goût des ornements.

Parmi les objets de coutellerie destinés à des usages plus spécialement industriels, nous avons distingué la serpette sécateur de M. Baudy, les greffoirs et sécateurs de M. Marmuse, les sécateurs et ciseaux à tondre de M. Bernard, les ciseaux de tailleur de M. Stoltz, les couteaux de chasse de MM. Dumonthier et Chartron, les taille-plumes de M. Leblais, les tranchets de M. Allard.

M. Leulliet avait exposé des cuirs et des pâtes pour repasser les rasoirs.

La fabrication des instruments de chirurgie est une des branches les plus importantes de la coutellerie. Londres, qui seule les fabrique en Angleterre, l'a emporté longtemps sur nous pour la rectitude du travail et du fini; on attribuait cette supériorité à la manière d'émoudre des Anglais; aujourd'hui nous leur faisons concurrence, et nos prix sont en général moins élevés.

La plus grande part de ce progrès doit être attribuée à M. Charrière, qui a commencé par n'être qu'un simple ouvrier, et qui est aujourd'hui à la tête de cette industrie. Non-seulement il est parvenu à fabriquer des instruments d'une qualité supérieure, mais il a obtenu dans leur fabrication une économie qui lui a permis d'en réduire beaucoup le prix. Il a pu réunir dans ses vastes ateliers, des ouvriers spéciaux pour chaque genre d'article, la coutellerie en général, les instruments et les différentes sortes d'appareils de chirurgie dont il avait fait sa spécialité lors de la création de son établissement en 1820; c'était le plus sûr moyen d'atteindre le plus haut degré de perfection et d'économie dans la fabrication. Enfin, tout ce qui est nécessaire aux malades, comme les bandages, l'orthopédie, les appareils pour secours publics, ceux pour les asphyxiés et les blessés, forment autant de spécialités que M. Charrière a élevées au rang d'une fabrication méthodique et régulière. Il nous est impossible d'énumérer ici le grand nombre d'articles qui mériteraient d'intéresser nos lecteurs; mais nous citerons les ingénieux appareils de sauvetage, les nécessaires de chirurgie militaire, les caisses d'instruments pour le service des bâtiments de l'État, etc. Il est une autre partie qui a bien aussi son importance; c'est la chirurgie vétérinaire. On trouve, dans la fabrication de ce genre d'instruments, les mêmes améliorations que dans ceux de la chirurgie humaine. Les différentes branches dont se compose la fabrique de M. Charrière, se prêtant un secours mutuel, tendent à perfectionner sans cesse les détails de ce vaste ensemble.

On remarquait également à l'Exposition les instruments de M. Samson, qui a commencé, comme M. Charrière, par être simple ouvrier, et dont l'établissement est connu par la trempe excellente de ses bistouris.

M. Daran, de Paris, avait exposé divers instruments tels que forceps, brise-pierre, couteaux à amputation, scarificateur, lancettier; M. Arrault, des sacs chirurgicaux, des coffres de mer, etc. Il y avait aussi des échantillons de la fabrication de M. Sandoz et de M. Lüer.

Enfin la fabrique de Montpellier était représentée par quelques instruments de M. Bourdeaux aîné.

QUINCAILLERIE DE TOUTE SORTE. — ARTICLES DIVERS EN MÉTAL.

Nous serions bien embarrassés de présenter une classification tout à fait rationnelle des articles si divers qu'on fabrique en métal. Nous avons déjà parlé des limes, des articles de taillanderie, des outils, etc.: mais quelle variété d'objets renferme la boutique d'un quincaillier! Une partie de son fonds consiste en outils, d'espèce ou d'autre, destinés à économiser le travail ou à le faciliter; une autre partie en ornements appropriés à tous les besoins du tapissier, du fabricant de meubles, etc.; une autre en une multitude d'objets usuels, objets de commodité et d'élégance, qui varient avec les modes, les usages, les caprices de la consommation. Comment se reconnaître au milieu de tout cela!

Voyez l'exhibition de MM. Japy. Que de choses! Des ébauches de montres, des mouvements de pendules et de lampes, des vis, des vilbrequins, des serrures, des articles de ménage, etc. MM. Japy frères sont la providence des quincailliers. C'est un des plus beaux noms en industrie par les souvenirs de persévérance, de travail et de succès qu'il rappelle. Frédéric Japy, Japy premier, vivait des *ébauches de montre*, qu'il faisait à la main, comme tous les autres ouvriers. Ces ébauches, composant un assemblage de 83 pièces, se vendaient alors de 5 à 6 fr. chacune. Il imagina, vers 1780, de substituer les machines au travail manuel, et fonda l'établissement de Beau-

court (Haut-Rhin), avec l'aide de son beau-frère. Depuis lors cet établissement a toujours été en grandissant. MM. Japy, disait le jury de 1839, ont fabriqué pendant les douze derniers mois, 7,641,500 *grosses* de vis, gonds, pitons et outils de toute espèce, la vingtième partie passe à l'étranger; 5,000 quintaux métriques de fer battu, étamé ou débité en objets de serrurerie et de quincaillerie; 40,000 mouvements de pendules et de lampes; 216,000 mouvements de montres, dont les neuf dixièmes sont exportés: cette immense fabrication employait 3,000 ouvriers de tout sexe et, pour ainsi dire, de tout âge, gagnant depuis 25 centimes jusqu'à 5 fr. par jour; 6,225 quintaux métriques de fer; 552 de fonte; 528 de cuivre rouge et de laiton; 125 d'acier; 100 d'étain; 16 de plomb. Elle consommait 2,600 stères de bois; 10,000 hectolitres de houille; 222 quintaux métriques d'huile et de suif.

Un autre du même nom, M. Japy de Berne, commune de Seloncourt (Doubs), avait également exposé un bel assortiment d'ustensiles de ménage en fer battu.

La consommation des vis à bois est immense, tant en France qu'à l'étranger. C'est à MM. Japy que revient l'honneur d'être parvenu à les fabriquer avec une grande régularité et à bas prix à l'aide du tour.

Il y avait aussi à l'Exposition des vis à bois de MM. Migeon et fils, de Morvillars (Haut-Rhin), qui possèdent une belle et grande fabrique, où ils ont introduit tous les perfectionnements, ainsi que de MM. Rowcliffe frères, de Rouen, dont les efforts récents ont déjà tourné au profit des consommateurs, en amenant une baisse de prix.

Nous avons vu des vis cylindriques bien faites, en bois, en fer, en cuivre, envoyées par M. Tussand, par M. Bottolier et M. Coqueret.

M. Prudhomme, de Bercy, est connu dans le commerce par ses boulons, qu'il fabrique dans toutes les variétés possibles, et à la confection desquels il emploie près de cent ouvriers.

Nous avons également remarqué des articles divers de quincaillerie de M. Gonord-Rosse, de Cintray (Eure); les piéges pour animaux, de M. Guyard, article que nous tirons encore en partie de l'Allemagne; le garde-feu à cylindre de M. Herbommez; les dés à coudre, bagues et œillets pour la marine, de M. Lebas, de L'Aigle (Orne); les cloches, sonnettes, grelots et timbres de M. Hildebrand, qui sont d'une grande sonorité.

La fabrication des boutons de métal, importée en France sous Louis XVI, qui fit venir d'Angleterre, à grand frais, tous les outils et ouvriers nécessaires pour monter une fabrique dans le faubourg Saint-Honoré, s'est développée pendant la Révolution. Paris est resté le principal centre de cette industrie. On a pu voir à l'Exposition des boutons unis et ciselés, pour le civil et pour la troupe, exposés par MM. Larrivé, Trelon et Langlois-Sauer, Vàsserot.

TOILES MÉTALLIQUES.

La fabrication des toiles métalliques est une fabrication importante. Ces tissus, faits avec des fils de laiton, de fer ou d'acier, sont employés dans les manufactures de papier, dans les brasseries, dans la confection des cribles, des grilles, des treillis, des blutoirs, etc. La fabrication en est restée longtemps arriérée en France, et nos papeteries étaient obligées de tirer d'Allemagne ou d'Angleterre celles dont elles avaient besoin. Aujourd'hui, grâce surtout aux progrès obtenus dans l'art de la tréfilerie, nous les fabriquons très-bien.

Un de ceux qui ont le plus contribué à fixer cette industrie en France est M. Roswag, de Schlestadt. Il a exposé, cette année, parmi ses toiles métalliques, ses tôles piquées et découpées, des tissus d'une finesse incroyable et qui dépassent les plus fins tissus en soie de l'Exposition. On y compte 55,225 mailles ou trous dans un carré de 27 millimètres. On remarque encore une toile dite sans fin pour machine à papier, d'une largeur extraordinaire de 2 mètres 30 cent. M. Roswag père a doté la France de cette industrie qui s'est prodigieusement étendue avec la fabrication du papier, où elle est indispensable, de même que dans une infinité d'autres industries. C'est M. Roswag qui a donné, en 1808, au Conservatoire des Arts et Métiers, la première filière pour tirer les fils fins de tous les métaux et le premier métier pour tissus métalliques. Six fois de suite il a obtenu la médaille aux Expositions nationales: en 1806 et 1819, celle en argent de première classe; en 1823, 1827, 1834 et 1839, celle en or.

Il est juste de citer aussi, comme ayant contribué à nous affranchir de la nécessité où nous étions de tirer cet article de l'étranger, M. Delâge ou Delâtre, de la Couronne, près Angoulême, qui se présente cette année comme associé à M. Laroche, et qui fournit les nombreuses papeteries du département de la Charente.

MM. Trousset fils et Catala, d'Angoulême, s'adonnent avec succès au même genre de fabrication.

MM. Gaillard frères et Mme St.-Paul, de Paris, fabriquent de fort bonnes toiles métalliques pour les blutoirs et les tamis.

L'Exposition nous montrait aussi en toiles métalliques des échantillons de la fabrication de M. Montagnac, de M. Tangre, de M. Tangre, aîné, de M. Kons, de M. Douchement, de M. Créda, de Paris, de M. Stammler, de Strasbourg.

MM. Callard, père et fils, avaient exposé des tôles percées en râpe, poudrier, crible et émottoir pour garnir les tarares, cylindres à blé, meules à orge et à décortication, etc.

AIGUILLES.

L'Allemagne et l'Angleterre nous fournissent encore la plus grande quantité des aiguilles que nous consommons. On a fait, à plusieurs époques, des efforts pour fixer cette fabrication en France; mais ils n'ont réussi qu'imparfaitement. Dès le commencement de la révolution, l'attention du gouvernement se tourna vers cette branche de l'industrie; le Directoire établit à Paris une fabrique d'aiguilles aux dépens de l'État; mais cette fabrique ne subsista que peu de temps. Une nouvelle tentative, faite sous la Restauration par MM. Decazes et Delaborde, n'eut pas plus de succès. Il y a quelques années on établit une fabrique considérable à L'Aigle; elle produisit de belles aiguilles; M. Cadou-Taillefer, son fondateur, fut même récompensé à l'Exposition de 1839 par une médaille d'or; mais elle n'a pas pu se soutenir et elle a cessé de travailler. La fabrication des aiguilles était représentée cette année par M. Vantillard, de Mironval, près L'Aigle, qui occupait 70 ouvriers en 1839; par MM. Massun et fils de Metz (Moselle); par Mme Dupuis, de Saint-Denis.

SERRURERIE.

La serrurerie comprend aujourd'hui à peu près tout ce qui concerne l'appropriation du fer aux différentes sortes de construction. La serrure, toutefois, est restée le principal objet de sa fabrication. Il faut beaucoup de soin pour faire une bonne serrure, pour bien monter les gardes, les ressorts, les pênes, etc. La serrurerie française est peut-être la plus estimée pour la confection et pour la solidité.

On fabrique en Picardie beaucoup de serrurerie destinée au bâtiment, et les produits en ce genre qu'elle expédie à Paris sont les plus remarquables dans les qualités supérieures et dans les qualités ordinaires. Escarbotin, dans le département de la Somme, est le centre principal de cette industrie. Elle était représentée par M. Boutté fils et par MM. Maquennehen, dont le nom est bien connu dans le commerce de Paris.

On remarquait aussi les objets envoyés de l'est de la France; des fiches et charnières ds M. Camion-Pierron, de Vrignes-aux-Bois, et les articles de serrurerie de MM. Mansart frères, de Charleville (Ardennes); les tourne-broches et les ressorts de M. Lamy-Joz, de Morez (Jura); les différentes pièces envoyées par M. Serre, de Pont-à-Mousson (Meurthe).

Mais la plus grande fabrique de cette partie de la France et peut-être de la France entière, est celle de MM. Japy frères, de Beaumont (Haut-Rhin), dont nous avons déjà parlé au chapitre de la quincaillerie. Ses produits peuvent être cités au premier rang pour la serrurerie de bâtiment et, en général, pour la serrurerie courante. Tous les articles exposés pour MM. Japy sont très-bien exécutés, et il y en avait à l'Exposition qui étaient cotés à un incroyable bon marché,

L'Exposition nous montrait, au reste, des échantillons de la serrurerie d'un grand nombre de fabricants de divers départements; de M. Laporte-Lequeux, de Laon; de M. Prévost fils, de Vervins (Aisne); de M. Martel (Pas-de-Calais), qui avait envoyé des serrures incrochetables; de M. Martin, de Rochefort (Charente-Inférieure); de M. Tourneux, de Vendôme (Loir-et-Cher); de M. Dubouché, de Limoges, qui avait exposé une forge à battre les faux; de M. Grandsire, de Ponts-et-Marais (Seine-Inférieure), qui avait envoyé une serrure dite à la Sabatier; de MM. Bohin père et fils, de L'Aigle; de M. Malle, d'Alençon (Orne); de M. Paillard, de Breteuil (Oise), qui exposait des serrures de sûreté; de MM. Morise, de Melun, Bournet, de Fontainebleau, Briest, de Fussy (Seine-et-Marne).

Paris est le principal siége de la fabrication de la serrurerie de luxe et de précision. La serrurerie de précision surtout y a fait de notables progrès dans ces dernières années. Depuis qu'on a démontré qu'il était possible d'ouvrir les serrures à combinaison, nos fabricants se sont livrés à de nouvelles recherches. Les serrures à combinaison ont été perfectionnées de manière à présenter plus de garantie. Les serrures Bramah, dites à pompe, offrent un fini, une justesse qu'elles n'avaien pas encore atteints. La serrure du système Chubb surtout a reçu d'heureuses modifications; on a fait une clef variable à l'infini, composée de pièces détachées qu'on change de forme et de dimension en un instant, sans difficulté et même sans outils; à une clef changeante on a donné une serrure plus changeante encore; ainsi autant de clefs nouvelles, autant de serrures nouvelles, et cela peut se renouveler à chaque espace de vingt secondes qui entrent dans la composition d'une journée. Nous ne pourrions donner ici la description des innombrables serrures qu'on a récemment inventées ou perfectionnées. Nous nous contenterons d'appeler l'atteution sur les fabricants qui ont le plus contribué à ces progrès.

M. Fichet, qui s'est fait un nom dans la serrurerie, avait exposé cette année des coffres-forts, des serrures et des grilles de sûreté dignes de sa réputation. Les serrures de M. Grangoir se recommandent par l'exécution la plus satisfaisante, par une étude et un fini consciencieux de chaque pièce; il nous a montré, cette année, un nouveau système de nomenclature propre à faire les gardes mobiles Bramah On remarque beaucoup d'invention dans les serrures Bramah que M. Le Paul avait exposées avec des caisses en fer, des crics, des balanciers, des découpoirs, etc. M. Paublan construit les serrures à combinaison, de manière à singulièrement atténuer les indications fournies au tact par la résistance du pêne ou du va-et-vient. M. Soisson exécute des serrures du système Bramah, munies d'un cache-entrée, à soupapes, qui ferment entièrement le passage destiné à la clef. Les serrures diverses et notamment celles du système de Chubb, exposées par M. Chapon, ne laissent rien à désirer. Les coffres-forts exposés par M. Doré offrent des panneaux composés de feuilles de tôle et de plaques de fonte destinées à résister aux moyens de perforation que peuvent employer les voleurs. M. Verstaen s'est surtout proposé de préserver les papiers précieux de l'incendie au moyen de coffres-forts dont les panneaux formés de deux fortes tôles, distantes l'une de l'autre, livrent passage à l'air. Il y avait aussi de bons coffres-forts de M. Leloutre, des coffres-forts et des serrures à combinaison de M. Lemoitre, des serrures à secret de M. Hue, des coffres de sûreté de M. Dorval; des serrures et des verroux de sûreté de M. Doyen, des coffres-forts de M. Meriet, des serrures à pompe et à gorge mobile de M. Bertier, des serrures, des verroux et des cadenas de différentes sortes, envoyés par MM. Jugier, Monestès, Trintzius et Vallet.

Parmi les objets divers de serrurerie, de l'exposition de Paris, les articles envoyés par MM. Bricard et Gauthier méritent une mention à part. Ce sont des serrures d'armoires, de voitures, des appareils de sûreté, des becs de cannes, des targettes, des espagnolettes, etc. C'est une des maisons de Paris qui font les affaires les plus étendues en ce genre et qui jouissent de la meilleure réputation M. Boutté fait très-bien aussi ce genre d'articles qui tient à la fois de la serrurerie et de la quincaillerie. Les pièces exposées par M. Delagrange nous ont également paru d'une bonne confection.

L'usage de faire des devantures de boutiques en châssis de verre a donné beaucoup d'occupation aux serruriers de Paris. L'Exposition nous montrait quelques modèles d'armatures pour cet usage; on remarquait surtout les modèles de M. Lacarrière, dont nous reparlerons au chapitre de la cuivrerie d'ornement. M. Baudrit et M. Boulanger fils avaient aussi exposé des armatures en fer. M. Gascoin s'adonne principalement à la fabrication des moulures en tôle pour vitraux et châssis.

Nous avons vu divers mécanismes employés pour fermer les fenêtres, des espagnolettes de M. Delacour, des crémones de M. Leblanc, d'autres modèles de crémones et une croisée montée de M. Charbonnier.

M. Melzessard, qui a obtenu en 1843 un brevet d'invention et de perfectionnement, avait exposé cette année de nouveaux modèles dont le mécanisme aussi simple qu'ingénieux présente des améliorations incontestables. C'étaient des fermetures de boutique, sans caissons, ni barres, ni boulons, ni clavettes, s'ouvrant ou se fermant en 30 secondes; des stores dont les conducteurs sont au-dessus du coutil; des persiennes fonctionnant sans ouvrir la fenêtre, en roulant sur des galets.

La pose des sonnettes rentre encore dans les fonctions du serrurier. La sonnette est une des inventions les plus utiles à l'économie domestique. Une sonnette que l'on tire dans une pièce et qui sonne dans une autre, et qui par conséquent établit une communication instantanée entre les parties les plus distantes d'une maison, économise bien du travail. Dans une famille nombreuse, l'absence totale de sonnettes augmenterait au moins d'un quart le travail des domestiques. Cependant on pourrait peut-être trouver mieux que les sonnettes. L'Exposi-

tion nous a montré des mécanismes indicateurs, destinés à perfectionner leurs indications ou à les remplacer. Il y en avait un de M. Barbou, un autre de M. Janin, pour le service des hôtels garnis, un troisième de M. Redarce. En rendant justice à ces mécanismes plus ou moins ingénieux, nous rappellerons que Walter-Scott, dans sa résidence, avait établi des cadrans dont l'un était dans la pièce où il se tenait le plus ordinairement, et l'autre dans l'office des domestiques. Les deux axes de ces cadrans communiquaient ensemble. Sur ces deux cadrans étaient les ordres qu'on a le plus souvent besoin de donner aux domestiques, par exemple, d'apporter du feu, de la lumière, de l'eau, etc. Walter-Scott voulait-il son déjeûner, il portait l'aiguille sur la ligne du cadran qui indiquait cet ordre et tirait la sonnette ; l'ordre était ainsi transmis au domestique sans déplacement.

CLOUTERIE.

On estime que la moitié des clous que l'on consomme en France s'y fait par le forgeage, et l'autre moitié avec du fer d'abord étiré en fil. Le jury de 1839 estimait que sur le nombre des clous faits avec du fer tréfilé, à peine il s'en préparait le sixième à l'aide de procédés mécaniques. Il est probable que cette proportion est beaucoup plus considérable aujourd'hui; les machines à faire les clous se sont beaucoup multipliées, et l'Exposition actuelle en a montré des modèles qui ne laissent rien à désirer.

On cite quatre villes en France qui sont les principaux centres de la fabrication des clous: ce sont Valenciennes (Nord), Charleville (Ardennes), Rugies (Eure), et L'Aigle (Orne); elles ne sont pas toutes représentées à l'Exposition.

Le département du Nord, et l'arrondissement de Valenciennes en particulier, produit annuellement 20 mille quintaux métriques de clous d'une valeur de 50 à 140 fr. le quintal. Un de ses principaux fabricants, M. Sirot père, de Trith-Saint-Léger, a envoyé des chevilles en fer et en cuivre pour cordonnier. Les produits de cet industriel sont justement estimés.

M. Gangloff, d'Ippling (Moselle), avait exposé des clous à monter; M. Poulot, de Gray (Haute-Saône), des clous à radouber, des clous pour roues, pour cheval, pour bœufs; M. Douillet, de Dinan (Côtes-du-Nord), des clous de diverses sortes.

M. Guimbal-Lhéritier, d'Issoire (Puy-de-Dôme), avait joint aux clous-becquets qu'il a envoyés, le plan de la machine avec laquelle il les fabrique; MM. Pareau et Cie, de Montbéliard (Doubs), avaient exposé la machine dont ils se servent : nous reparlerons à l'article *machines-outils* de celles qui figuraient sous les noms de plusieurs constructeurs, MM. Frey, Stoltz, etc.

ARQUEBUSERIE.

La fabrication des armes à feu était amplement représentée à l'Exposition. Quarante armuriers au moins y figuraient. Les armes fabriquées à Paris occupent le premier rang, autant par leur précision, la beauté et le fini du travail que par la sûreté des canons employés; cependant, Saint-Étienne continue à bien faire les armes courantes, et quelques arquebusiers des départements ont envoyé des produits qui leur font honneur.

L'Exposition nous montre quelques dispositions nouvelles. Une des découvertes les plus importantes en arquebuserie est celle de M. Delvigne. Si jadis on avait parlé d'armes rayées pour la cavalerie et même pour l'infanterie, on aurait vu les refuser tout d'abord parce qu'en effet, pour faire pénétrer la balle jusqu'au fond du canon, il fallait un maillet comme celui des chasseurs tyroliens. Mais M. Delvigne résout le problème de forcer la balle par un procédé qui n'exige aucun attirail. On est étonné que cette solution n'ait pas été trouvée avant lui; mais elle n'en est pas moins ingénieuse. M. Delvigne place au fond du canon un épaulement. Il suffit alors d'un ou de deux coups de baguette pour que la balle devienne balle forcée et que le tir acquière une grande justesse.

M. Arago explique de la manière suivante les avantages du procédé de M. Delvigne : « Il est nécessaire, quand on veut avoir une grande portée, de diminuer autant que possible la résistance de l'air; la justesse exige que la balle ne tourne pas sur elle-même dans des directions faisant de grands angles avec le sens général de la trajectoire qu'elle parcourt. Si de pareils mouvements de rotation existent, non-seulement vous n'êtes pas sûr de toucher le but, mais la balle ne restera pas dans le plan où le tir s'est effectué; elle dévie dans tous les sens; elle parcourt dans l'espace une de ces courbes qu'on appelle à double courbure, et le plus habile tireur n'est pas sûr de son fait. Qu'arrive-t-il à la balle Delvigne? Elle sort en tournant et elle touche toujours le but par la pointe; elle tourne sur elle-même autour de l'axe du cylindre ou du cône, ce qui est la même chose; elle tourne, qu'on me permette la comparaison, comme une vrille. »

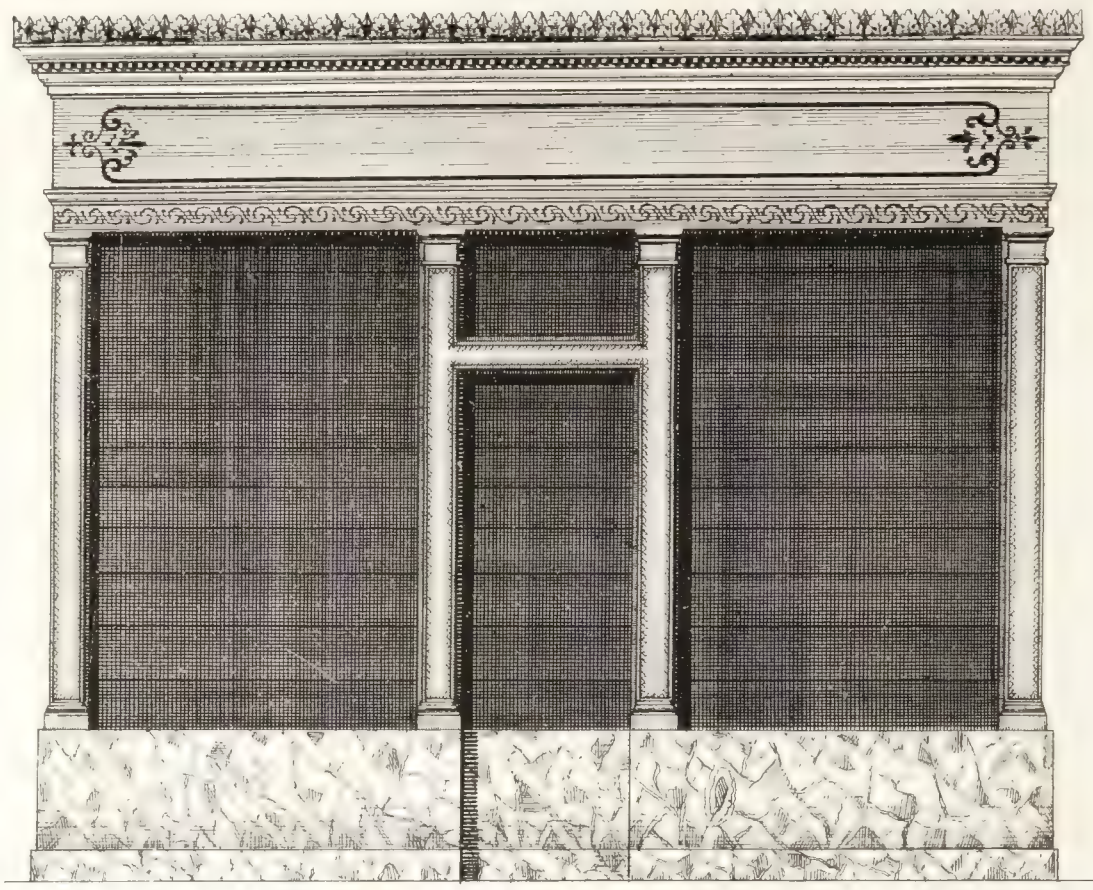
Les résultats des expériences faites à Vincennes sur le fusil de M. Delvigne ont été extraordinaires. L'énorme portée de 900 mètres a été atteinte; à cette distance, sur trois coups tirés par M. Delvigne, deux ont frappé les panneaux. On n'a pas obtenu des résultats moins inattendus dans les expériences qui ont eu lieu plus récemment avec le mousqueton. Ainsi la portée moyenne des mousquetons est de 150 à 200 mètres; avec le mousqueton de M. Delvigne, à la distance de 5 à 600 mètres, on met beaucoup plus souvent dans le but; c'est là un fait considérable; car jusqu'à présent le sabre avait été réellement la seule arme de la cavalerie, tandis que ce mousqueton vient lui donner une action et une puissance nouvelles.

L'arme de M. Delvigne, a dit M. Arago, changera complétement le système de la guerre, et peut-être elle en dégoûtera.

Les canons de fusil présentés par MM. Gastinne-Renette ont obtenu à l'Académie des Sciences un rapport satisfaisant de M. Seguier. Ces canons sont composés de deux rubans triangulaires roulés en hélice et superposés, de façon à ce que le sommet du triangle d'un des rubans coïncide avec la rencontre des arêtes de la base de l'autre. L'un de ces canons est long de 71 centimètres et du poids de 840 grammes; il a subi successivement des charges de 20, 30, 40, 50 grammes de poudre et de 114, 171, 228, 285 grammes de plomb; il a enfin résisté à la charge énorme de 60 grammes de poudre non tassée, et de 320 grammes de plomb de chasse n° 4, c'est-à-dire à quinze charges ordinaires. Un autre canon, de la même longueur et du même poids que le premier, après avoir supporté des charges composées de 20 et de 40 grammes de poudre, avec quatre et sept balles, a subi comme dernière épreuve une charge de 50 grammes de poudre et de huit balles de plomb. De telles charges, qui occupaient dans le premier canon 43 centimètres de hauteur et 34 dans le second, n'ont fait éprouver à ces deux canons que de légères ondulations et une minime courbure à l'extrémité de l'un d'eux.

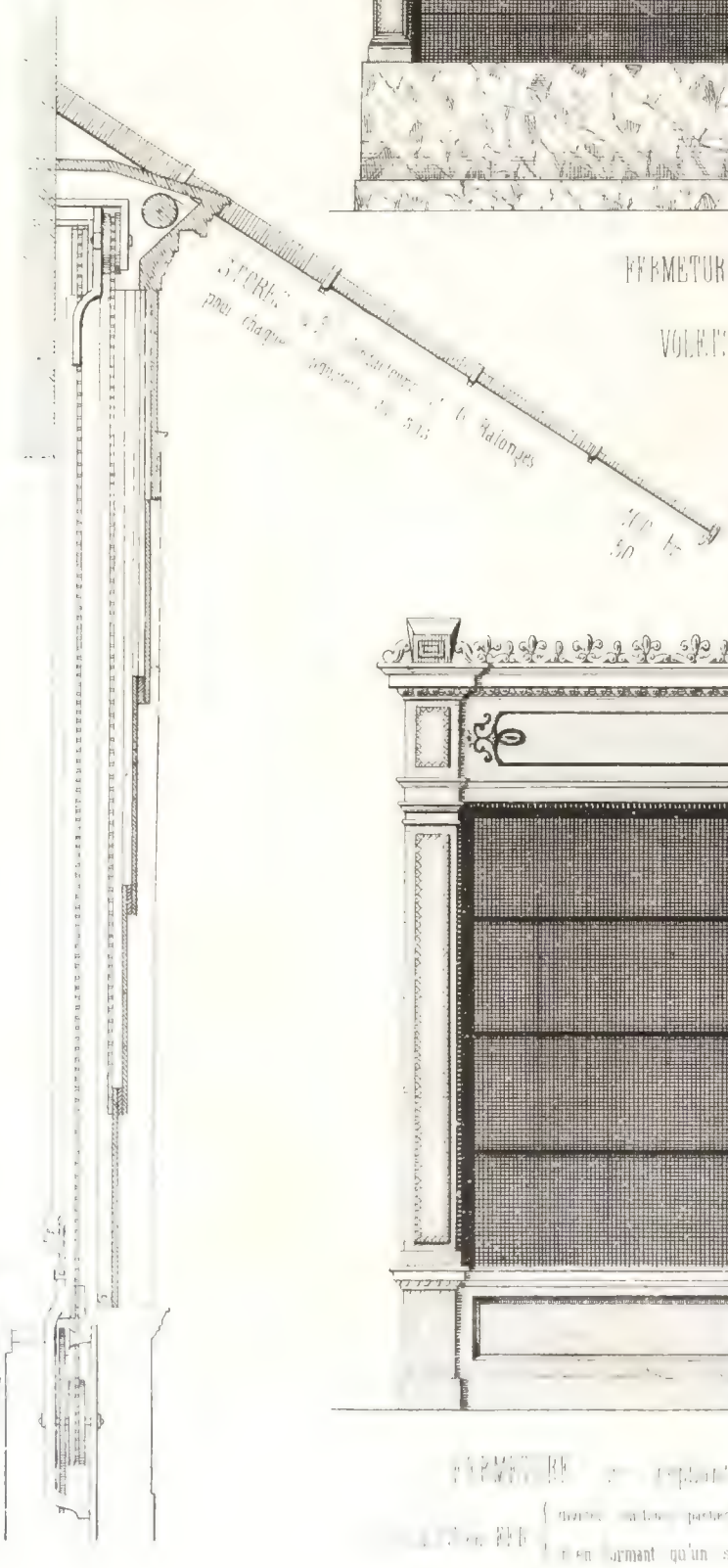
M. Albert Bernard fabrique des canons d'acier fondu, d'acier corroyé, d'acier allié à 1/15 de fer. Un premier canon d'acier corroyé de 72 centimètres de long, du poids de 832 grammes, après avoir supporté des charges de 20, 30, 40 grammes de

Nouveau Système de FERMETURES DE BOUTIQUES Evitant les Caissons



STORES

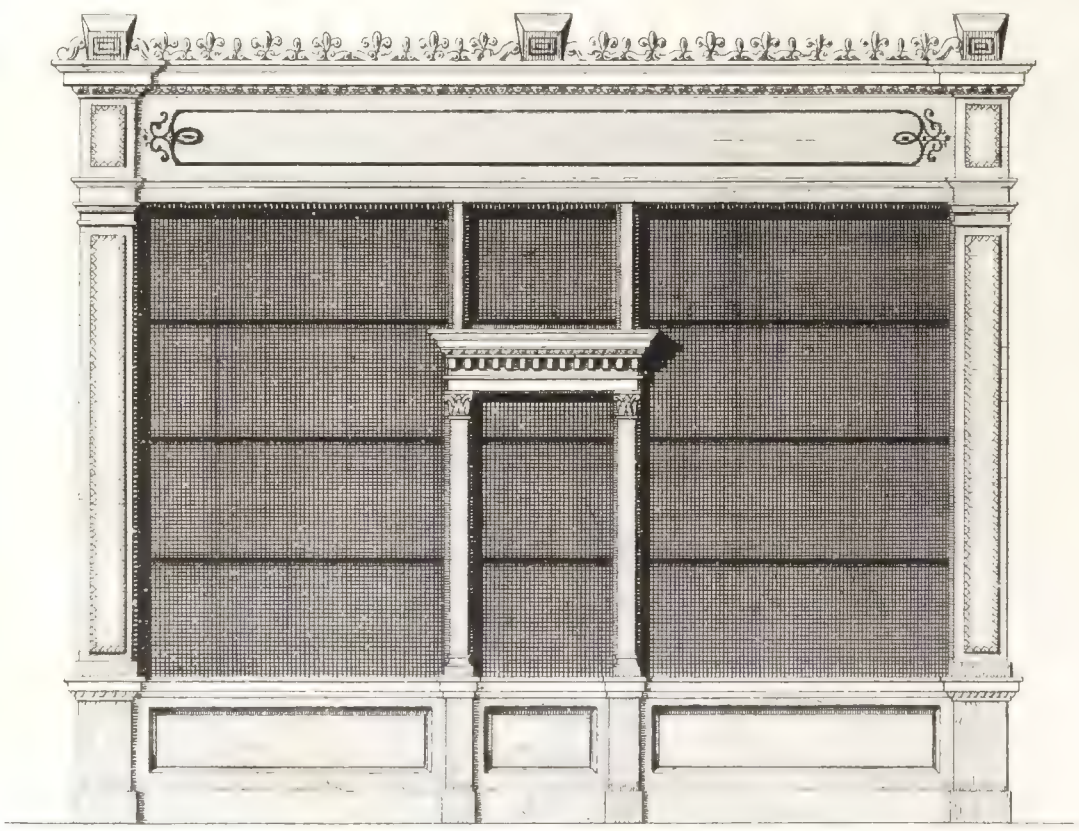
dont les Conducteurs sont placés au dessus du Coutil



FERMETURE divisée en trois parties sur une largeur de 4 mètres

VOLETS	en Bois	1200 Fr	pour chaque mètre en sus	160 Fr
	en Bois double de Tole	1400	d°	200
	en Fer	1800	d°	300

compris la menuiserie de la devanture



FERMETURE [illegible] quatre parties sur la largeur et de 4 mètres de large

[illegible]	[illegible] parties sur la largeur	1800 Fr	pour chaque mètre en sus 260 Fr
	[illegible] en formant qu'un seul sur la largeur	1600	

compris la menuiserie de la devanture

Lith Rival, r Montorgueil, 33

MELZESSARD, Serrurier Mécanicien.

poudre, et de 120, 180 et 240 grammes de plomb, n'a cédé que sous une charge de 50 grammes de poudre et de 300 grammes de plomb, avec addition de 6 centimètres de terre au bout du canon. Un second canon de même longueur, du poids de 822 grammes, en acier fondu, n'a cédé, après des épreuves progressives, que sous une charge de 60 grammes de poudre et 360 grammes de plomb; cette charge occupait 57 centimètres de la longueur du canon. D'autres canons d'acier corroyé et d'acier allié de 1/15 de fer n'ont crevé que sous des charges de 40 grammes de poudre et de 240 grammes de plomb, avec addition de 12 centimètres de terre, laissant entre les charges et la terre un espace vide. Enfin, un canon double, du poids de 652 grammes, en acier corroyé, a résisté sans altération à des épreuves composées de 30 grammes de poudre et de 180 grammes de plomb, avec addition de une et deux balles, placées à distances, et éloignées des premières charges. Tels sont les résultats constatés par M. Seguier dans un rapport à l'Académie des Sciences.

M. Léopold Bernard a exposé des canons de fusil du même genre que ceux de son frère.

S'il faut en croire des réclamations que nous avons entendues, MM. Alkin et Goddet, autres exposants, seraient les premiers qui auraient fait des canons en acier.

Parmi les améliorations dont on s'occupe depuis quelque temps, se trouve la pensée de construire des fusils qui s'amorcent eux-mêmes. Il y avait à l'Exposition trois inventions de ce genre dues à MM. Beissière et Martin, Gastinne-Renette, le baron Heurteloup. Celui qui est employé par MM. Beissière et Martin est simple et ingénieux. Un conduit creusé dans la crosse reçoit un certain nombre d'amorces qui sont poussées en avant par un ressort à boudin. Une arme de guerre ou de chasse peut s'amorcer seule, la première pour 30 coups, et la seconde pour 100 coups, sans toucher aux capsules. En armant au deuxième cran, elles se placent d'elles-mêmes sur la cheminée. Les inventeurs assurent que leur système, aussi simple que solide, aurait encore le mérite de pouvoir s'adapter à peu de frais aux anciens fusils ou mousquetons de guerre à silex ou récemment transformés en fusils à percussion. L'amorçoir de M. Gastinne-Renette consiste en un conduit placé sous la queue de la bascule; une petite balle de plomb mise derrière les capsules les pousse par son poids lorsque l'arme est inclinée en avant et les amène sur la cheminée. Dans le fusil exposé M. le baron Heurteloup, les amorces sont placées dans un petit tube, qui se trouve dans un réservoir d'acier où il est roulé comme un ressort de montre, et disposé de manière que le bout de cette petite cartouche d'amorces se présente vis-à-vis de la lumière.

M. Murgue, de Saint-Étienne, a exposé un fusil dont chaque canon peut recevoir sept charges; les charges sont séparées par une rondelle en peau; un marteau va frapper successivement les sept amorces. M. Lepage avait également exposé une carabine à quatre coups dans deux canons.

Combien de mécanismes divers pour introduire la charge dans l'arme? Il y avait un fusil de M. Gosse dans lequel la culasse est mobile et se sépare du canon pour recevoir la charge; une carabine de M. Dumoulin, de Rouen, dans la crosse de laquelle était un cylindre d'acier, présentant une chambre pour la charge, et susceptible de s'ouvrir et de se fermer comme un robinet; une paire de pistolets de M. Hilaire, de Sedan, dont le canon peut se mouvoir dans une rainure comme dans une coulisse, de telle sorte que pour mettre la charge on pousse le canon en avant, et que, lorsqu'elle est mise, on le ramène en arrière et on l'assujettit à l'aide d'un levier.

Un des inconvénients des fusils qui se chargent par la culasse, c'est le crachement. M. Pidaut prétend l'éviter par un agencement de pièces ingénieuses. Un culot d'acier, qui entre dans le canon auquel il sert de culasse, reçoit dans sa cavité l'extrémité d'une douille de métal qui double le tonnerre de l'arme. Lorsque l'explosion a lieu, la douille, pressée par la force du coup, vient s'appuyer fortement sur le rebord du culot et s'oppose ainsi à la fuite du gaz.

M. Pidaut avait également exposé une platine de guerre remarquable par son excessive simplicité; elle se compose uniquement du chien, de la gâchette, d'un grand ressort et d'une seule vis qui sert à fixer la platine au bois; c'est sans contredit une des conceptions les plus heureuses qui se soient produites à l'Exposition.

M. Devisme avait inventé une carabine sans platine. Un ressort fixé par l'une de ses extrémités sous le canon, le long duquel il vient battre, en constitue tout le mécanisme. Lorsqu'on bande ce ressort, en l'éloignant du canon, il s'accroche par l'extrémité qui est libre à un cran pratiqué sous la détente même; lorsqu'on tire la détente, le ressort retombe le long du canon, écrase la capsule et fait partir le coup.

M. Prélat, un des arquebusiers qui ont le plus contribué à répandre l'usage des armes à percussion, avait exposé cette année des fusils dont les canons sont renforcés au tonnerre.

Les accidents sont malheureusement trop fréquents à la chasse. M. Guérin, de Honfleur, a entrepris d'adapter au fusil un mécanisme qui pût les prévenir. Son mécanisme est placé dans la poignée de l'arme. Le chien ne peut s'abattre que lorsque la queue du pontet de sous-garde est fortement pressée par la main du chasseur. Une partie de son système est renfermé dans un conduit métallique qui évite les effets de l'humidité.

Nous avons dû citer d'abord les armes qui contenaient quelques dispositions nouvelles. Si elles ne sont pas nombreuses, il faut avouer d'un autre côté que les produits exposés présentaient en général une rare perfection de travail. Nos armes sont plus solides que celles qui sont fabriquées en Angleterre; elles leur sont bien supérieures pour la légèreté; elles ont en outre cette grande supériorité qu'à mérite égal elles coûtent moitié meilleur marché.

Les armes de luxe étaient magnifiques. C'étaient vraiment des objets d'art autant que des œuvres d'industrie. Elles rentraient dans le domaine de l'orfévrerie, de la gravure, de la ciselure, de la sculpture même. Tout n'était pas d'un égal bon goût. Nous aimons peu surtout les altérations apportées aux formes des pièces pour leur faire représenter des figures et des ornements plus ou moins contournés. Il faut respecter avant tout l'usage auquel ces pièces sont destinées.

Une des belles choses de l'exposition des armes, était une paire de pistolets de M. Gastinne-Renette. Les canons d'acier fondu sont richement ciselés; les angles formés par les pans du canon sont arrondis en colonnettes qui supportent une élégante ogive; les ornements sont de très-bon goût; la dorure est habilement ménagée, et se marie bien à la couleur grise donnée à l'acier. On n'admirait pas moins les boîtes de pistolets envoyées par M. Gastinne-Renette; elles sont en ébène et garnies en fer ciselé. En un mot, toutes les pièces qu'il avait exposées justifiaient la réputation de l'ancienne maison Renette, la seule à Paris, dit-on, où le fusil se fabrique entièrement.

M. Caron avait exposé un fusil très-riche et très-bien travaillé.

Nous en dirons autant du fusil de M. Jourjon, de Rennes, dont le bois représentait les travaux d'Hercule; dessin, sculp-

ture, ciselure, tout est de la main de M. Jourjon, qui cependant est âgé, dit-on, de soixante ans. L'ancienne maison Houllier-Blanchard, à côté de plusieurs fusils d'un fini remarquable, avait placé une magnifique paire de pistolets avec des incrustations en relief, renfermée dans une boîte en bois sculpté d'une belle exécution.

L'exposition de M. Gauvain était d'un goût simple et sévère. Point d'argent ni d'or, mais des fusils dont les dispositions savamment raisonnées et l'exécution parfaite attestaient un fabricant expérimenté. Ses magnifiques pistolets genre gothique, étaient admirables par la pureté du style et des formes, les ciselures et sculptures. On ne savait ce qu'on devait louer le plus ou de leur élégance ou de leur excellente confection : les platines étaient surtout remarquables par la bonté de leurs mouvements, et les canons ont, dit-on, une admirable justesse de portée.

M. Devisme nous montrait une paire de pistolets en ivoire vert, et un superbe fusil dont le fût était en ébène incrusté d'arabesques d'argent, et le tonnerre damasquiné en or. M. Lepage-Moutier a tenté un retour vers les anciens modèles, et a exposé un fusil dont le fût est copié sur les formes du temps de François Ier. Il y avait également dans la case de M. Lefaure un fusil dont la crosse ornée de nervures parallèles descendant de la poignée de l'arme vers la plaque de couche, rappelait les fûts de quelques vieilles arquebuses.

Nous ajouterons que tout ce qui sort de chez M. Béringer, est toujours fabriqué avec soin et avec goût; que MM. Lefaucheux, Claudin et Baucheron occupent toujours un rang distingué parmi les fabricants d'armes de la capitale; qu'il est à regretter que M. Périn-Lepage n'ait pas eu le temps d'achever une énorme canardière à trois canons qu'il a exposée en blanc.

Nous mentionnerons encore parmi les fabricants de Paris, MM. Desnyau, Cordouan fils, Alix, Chaudun, Gosse, Viette, Martin, J. Javal et Cie.

Parmi les arquebusiers des départements, plusieurs se montrent dignes de rivaliser avec les maîtres de la capitale. MM. Bertonnet, de Senlis, Porquet, de Pontoise, Loron, de Versailles, imitent avec intelligence les meilleurs types. Dans les fusils envoyés de Saint-Étienne par MM. Delermoy fils et Lamouroux Flachat, Murgue, Jalabert-Lamotte, il y en avait de bien exécutés, mais en général chargés d'une trop grande profusion de gravures et d'ornements. Les plus dignes d'attirer l'attention étaient, suivant nous, ceux qui étaient cotés à 10 fr. On voyait différentes pièces exposées par M. Schmitt, de Châlons-sur-Marne, M. Tignères-Géraud, de Perpignan, MM. Nouvelle, de Limoges, et Chapouen, d'Avignon.

M. Givelot et M. Gaupillat, de Sèvres, sont célèbres par la fabrication de leurs amorces, qui sont répandues partout et qui sont recherchées et employées avec confiance par les chasseurs.

Il y avait des balles-cartouches exposées par M. Delaire.

Nous ne pouvons quitter le chapitre des armes sans signaler divers ustensiles de chasse qui les accompagnaient; les poires à poudre à lunettes, de M. Boche, et surtout une charmante en corne blonde montée en argent; les carniers, à la fois élégants, légers et solides, de M. Lebatard; les piéges, de M. Guyard, de Noisy-le-Roi, qui nous ont paru bien confectionnés.

Nous dirons, en terminant, que M. Charoy avait exposé un appareil de pyrotechnie, une bombe à parachute, dont l'expérience seule peut faire connaître le mérite et l'utilité.

ARMES BLANCHES.

Les armes blanches d'Angleterre et d'Allemagne ont été longtemps meilleures et à plus bas prix que les nôtres; mais, il y a déjà quelques années, les manufactures françaises ont amélioré leur fabrication et abaissé leurs prix, de telle manière qu'elles peuvent rivaliser maintenant sous le double rapport de la qualité et du bon marché. Les manufactures de Klingenthal et de Châtellerault ont acquis une juste réputation, et sont constamment en voie de progrès.

On a fait depuis un demi-siècle beaucoup de recherches pour arriver à la fabrication des damas par le moyen de la fusion, et non par celui du corroyage. Tous les ouvrages de métallurgie un peu modernes rendent compte de ces tentatives. Mais quel qu'en ait été le succès, personne n'avait obtenu d'aussi beaux résultats que M. le duc de Luynes. Ses damas ne le cèdent en rien pour la beauté à ceux que fournit l'Orient. Une de ces lames que tout le monde a remarquée, avait été montée dans les ateliers de M. Lepage-Moutier. Le fourreau, la garde et le pommeau sont ornés dans le meilleur goût. On y a représenté l'histoire de Judith. Le dessin et le modelé de ces ornements sont du style le plus pur. M. Lepage-Moutier avait fait une exhibition tout artistique. On doit des éloges à M. le duc de Luynes, qui emploie noblement sa grande fortune à encourager tous les arts, à MM. Klagmann, Feuchères, Léonard et Lapré, qui ont fourni de beaux dessins, et à M. Lepage-Moutier qui les a fort bien exécutés.

M. Delacour avait fait une exhibition très-brillante d'épées, de sabres, de glaives et de couteaux de chasse.

On a remarqué aussi une charmante armure d'enfant en acier damasquiné en or, faite pour S. A. R. M. le comte de Paris, qui avait été exposée par M. Granger, fabricant de bijouterie dorée; le travail en était très-délicat, et les ornements de très-bon goût.

PLOMB.

La France possède plusieurs gisements de plomb argentifère qui ont été exploités jadis avec une certaine activité; mais la plupart ont été abandonnés, soit à la suite de travaux mal dirigés, soit à cause de l'approfondissement des mines, soit aussi à cause de la baisse du prix des plombs. Ainsi les mines de Sainte-Marie, de Lacroix, de Giromagny, dans les Vosges, n'ont plus qu'une célébrité historique. Il est probable cependant qu'en appliquant des capitaux suffisants à la reprise des travaux, on pourrait, avec les moyens mécaniques dont on dispose aujourd'hui, les reprendre avec des chances de succès.

On compte actuellement, en France, treize concessions où s'exploite le minerai de plomb; mais sur ce nombre, il n'y a réellement que trois centres d'exploitation qui donnent des produits notables; ce sont Huelgoët et Poullaoüen en Bretagne, Vialas et Villefort dans la Lozère, et Pontgibaud dans le Puy-de-Dôme. La valeur en plomb, litharge (oxyde de plomb), ou alquifoux (minerai de plomb employé surtout pour le vernis des poteries), que nos treize concessions fournissent au commerce, ne dépasse pas quelques centaines de mille francs, et nous en tirons pour une dizaine de millions de l'étranger. C'est des riches mines d'Adra, en Espagne, que nous vient la plus grande partie du plomb que nous importons.

Bien que le plomb ait rencontré un concurrent redoutable dans le zinc, découvert ou du moins acquis à l'industrie depuis un nombre d'années peu considérable, cependant il n'en joue pas moins encore un rôle important, et s'il ne sert plus comme autrefois à recouvrir les toits aigus des châteaux et des tourelles, il est fréquemment employé surtout pour la conduite des liquides et des gaz.

Des trois grands centres d'exploitation que nous avons nommés plus haut, un seul, celui de Pontgibaud, avait envoyé des échantillons de ses produits à l'Exposition. Cette exploitation, dirigée par M. Pallu, est très-active en ce moment. On y compte quatre mines en extraction dans un rayon de 6 à 7 kilomètres autour de la fonderie. La fonderie est le siége administratif de la société. Trois fourneaux à réverbère à double sole, dont un en construction, trois fourneaux à manche, un fourneau de coupelle, un fourneau écossais et une soufflerie mue par une roue hydraulique, composent l'ensemble métallurgique de cette usine, auquel on a joint un vaste appareil de condensation, formé d'un ventilateur à force centrifuge, ayant 2 mètres de diamètre et une ouverture centrale de 1 mètre 30 centimètres. Les gaz de tous les fourneaux aspirés par ce ventilateur, au moyen de canaux souterrains dont il est le centre commun, sont soumis à l'action d'un filet d'eau qui arrive continuellement sur l'axe, pour être entraîné et broyé avec eux, et en précipiter toutes les parties condensables. Cet appareil a été établi pour suppléer à l'insuffisance des chambres de condensation; il est un précieux auxiliaire au traitement de métaux volatils, car il a toujours été difficile de concilier les meilleures méthodes de traitement avec les inconvénients d'une trop grande évaporation, ou d'un trop grand entraînement mécanique.

Si nous possédons peu de mines de plomb, nous avons du moins plusieurs usines importantes qui mettent en œuvre celui que nous tirons de l'étranger et qui le manufacturent pour les usages industriels.

Une des plus belles usines de ce genre est celle qui existe dans la rue de Bercy-Saint-Antoine, à Paris. Son établissement remonte à l'année 1729. Elle a passé des mains de M. Hamard dans celles de M. Simon. Une machine de quarante chevaux, une des meilleures qui soient sorties des anciens ateliers de Chaillot, y est employée au laminage et à l'étirage du plomb en tuyau. M. Simon expose cette année, entre autres objets, un tuyau, roulé, de 500,55 mètres de long, pesant 425 kilog. ou 0,85 kilog. par mètre et pouvant se prolonger indéfiniment, sans soudure; des tuyaux repoussés de 13 millimètres de diamètre : 0,0025 d'épaisseur, pesant 71,50 kilog. sur 5 mètres de longueur, ou 1,42 kilog. par mètre; de petits tuyaux de 2 à 5 millimètres de diamètre.

MM. Loysel et Hubin avaient également exposé des rouleaux de tuyaux, qu'on peut faire de la longueur qu'on veut, sans employer de soudure.

MM. Lagoutte et fils, ont aussi exposé des tuyaux de plomb.

L'établissement de MM. Voisin et Cie, appartient aujourd'hui à MM. Dufour et Demalle, qui sont parvenus à couler des plaques de plomb de grande dimension. On en remarquait une à l'Exposition, de 7 mètres 75 de long sur 4 mètres de large et 2 et 1/2 millimètres d'épaisseur. Ces grandes plaques, qui ne coûtent guère que 10 fr. de plus que le plomb brut par 100 kilog., sont employées avec grand avantage à faire des chaudières.

On remplace souvent, dans la ligature des arbustes surtout, le fil de fer, le laiton ou l'osier par des fils en plomb. M. Poulet avait exposé de ces fils de plomb qui nous ont paru de bonne qualité. Il y en avait aussi dans l'exhibition de M. Simon nommé plus haut.

M. Cavaillier, de Marseille, a beaucoup amélioré l'alliage du plomb et de l'arsenic pour fabriquer la grenaille. Il a rendu la fonte du plomb de chasse moins insalubre. Il avait également exposé des plaques et des tuyaux en plomb.

M. Mabire, du Hâvre, avait envoyé du plomb de différents numéros.

CUIVRE.

La France produit encore moins de cuivre que de plomb. Quelques concessions, exploitées plus ou moins irrégulièrement, en fournissent de 2 à 300 mille francs par an, tandis que nous en importons pour 25 millions. La mise en œuvre est donc le seul travail que nous fournisse ce métal.

L'usine de Romilly est la première qui ait laminé et martelé le cuivre en France. Elle a obtenu la médaille d'or dès l'Exposition de 1819. Son exhibition de cette année est très-remarquable. C'est :

En cuivres rouges : une planche de 2m sur 5m05 pesant kilo. 441

Un fond de chaudière forgé de 2m22e de diamètre et de 0m82e de profondeur. 343

Deux feuilles à doublage, en cuivre écroui.

Un foyer de locomotive, cuivre forgé, à partie renforcée, modèle des foyers du chemin de fer de Rouen. 174

Une barre ronde, cuivre forgé de 82m/m. 155

Clous forgés pour doublage et bordage de toutes longueurs.

Clous à doublage fondus.

En cuivre jaune : une planche de 1m68/2m70. . . 56

Enfin des épingles de divers numéros.

La planche de 2m/ 5m05 est une des plus grandes dimensions qui s'exécutent; le commerce et surtout la marine royale exigent souvent des planches de cette dimension.

Le fond de chaudière ou coupole est de la plus grande profondeur qui s'obtienne au marteau sans soudure; Romilly est le seul établissement qui arrive à cette profondeur. Les fonds de cette nature sont employés dans les appareils de sucrerie, comme on le voit dans celui qui est exposé par MM. Ch. Derosne et Cail, qui ont indiqué sur cet appareil que les cuivres proviennent des fonderies de Romilly.

Le foyer de locomotive est une pièce de difficile exécution, parce qu'il faut, au moyen du martelage, étirer dans une assez grande surface de cette pièce presque la moitié de son épaisseur.

La barre ronde, forgée pour tige de piston, est le plus gros diamètre obtenu jusqu'à ce jour; le port de la marine royale de Cherbourg emploie en ce moment ce genre de barres.

Les clous forgés pour le doublage se font à la machine, d'un seul coup, sans la main de l'homme; chaque machine fait 70 clous par minute; cette machine est brevetée et peut faire des clous de toutes longueurs.

Les clous fondus pour doublage sont en métal composé; 800 clous sont moulés simultanément dans une machine avec une grande célérité. Ce procédé offre le grand avantage que la pointe des clous est toujours très-aiguë.

La planche en cuivre jaune est très-remarquable par la grande largeur obtenue au laminage.

Un point essentiel, digne de remarque, c'est que, pour la première fois, tous les cuivres rouges mis par l'usine de Romilly à l'Exposition proviennent de minerais de l'Amérique méridionale épurés dans ses ateliers.

Les fonderies de Romilly exposent cette année un nouveau produit, ce sont des épingles d'une seule pièce, c'est-à-dire dont la tête est adhérente, faites à la machine. Ce procédé est breveté. La machine fait 60 à 70 épingles par minute, sans le

secours de la main de l'homme : elle est, dit-on, très-simple, elle tire elle-même le fil de laiton roulé sur une bobine, le coupe à la longueur de l'épingle, refoule la tête et au même instant entraîne l'épingle sous des meules qui font la pointe. L'épingle ainsi faite est étamée par les procédés connus. Ces épingles, à têtes adhérentes, peuvent être établies au même prix que les épingles de première qualité, à têtes rapportées, fabriquées en France. Si l'on compare cette simplicité d'exécution à la complication de la fabrication des épingles à main d'homme, on comprendra quel pas immense les fonderies de Romilly ont fait faire à la fabrication des épingles en France. Dix machines emploient au plus la force d'un cheval.

Nous regrettons de ne pas voir représenté à l'Exposition le bel établissement d'Imphy (Nièvre), célèbre pour le laminage du cuivre et du bronze en feuilles de toute dimension; le fer-blanc de première qualité; les doublés de cuivre rouge et de cuivre jaune, et les doublés de cuivre rouge et de fer, dont les procédés sont de l'invention de M. A. Guérin. L'invention du laminage du bronze est due à M. Francfort, qui a cédé la propriété de son procédé à l'établissement d'Imphy. « Il est bien constaté aujourd'hui, disait le jury de 1839, que le bronze employé pour doublage des vaisseaux dure deux fois plus que le cuivre rouge, et qu'appliqué aux usages de la gravure il permet de tirer un beaucoup plus grand nombre d'exemplaires que les planches en cuivre rouge. » — L'établissement d'Imphy occupait en 1839 mille ouvriers; ce nombre a plutôt augmenté que diminué depuis cinq ans.

Un autre établissement considérable est celui de M. Frère-jean, à Vienne (Isère). Heureusement situé, à proximité des mines de houille de Rive-de-Gié, disposant d'une chute d'eau de la force de 150 chevaux, il peut expédier ses produits par le Rhône, dans tout le Midi et jusqu'à Marseille, qui est un de ses principaux débouchés. Il lamine à la fois le cuivre, le zinc et le fer. Il exposait cette année des bassines de 1 mètre 50 et 1 mètre 70 de diamètre, et pesant 108 et 135 kilogrammes.

M. Thiébaut fournit une grande partie des objets en cuivre rouge, en laiton ou en bronze, nécessaires à l'industrie de Paris. Ce sont des objets de toutes formes et de toutes dimensions; des rouleaux à imprimer les étoffes et les papiers; des robinets; des cylindres qui servent au travail du lin; des appareils pour machines à vapeur et pour pompe; moules tournés, forés et ajustés avec une grande précision. Outre ces objets industriels, M. Thiébaut a exposé des bronzes d'art; ainsi que des bustes fondus sans retouche, qui montrent jusqu'à quel degré de perfection il a poussé l'art du fondeur.

La confection des rouleaux à imprimer les étoffes présente de grandes difficultés. Jusqu'à présent nous tirons d'Angleterre la plus grande partie de ceux que nous employons. M. Thiébaut fait des efforts pour fixer cette fabrication chez nous. Ceux qu'il a exposés sont en cuivre légèrement allié. MM. Huguenin et Ducommun, (de Mulhouse), dont nous reparlerons à propos de leur belle machine à imprimer les étoffes, en ont envoyé à l'Exposition, dont les uns sont fabriqués en cuivre rouge comme ceux des Anglais, et les autres en cuivre-composition. Il y en avait aussi à l'Exposition qui avaient été envoyés par M. Aubias, de Rouen, et par MM. Pigné et Pigache, de Paris. Tout cela témoigne des tentatives qui se font pour enlever la fonte de ces rouleaux à l'étranger.

MM. Estivant frères, à Givet, ont présenté, comme a l'Exposition dernière, des planches de laiton et de tombac; une barre pesant 15 kilog. 75, de 2 mètres 8 de long sur 33 millimètres de diamètre; des feuilles, dont 96, ayant 37 sur 45 centimètres, pèsent 2, 5 kilog.; 150 autres feuilles, de 40 centimètres de long sur 25 de large, pèsent seulement 1 kilog. et demi.

Nous avons vu aussi de belles feuilles de cuivre de MM. Réveilhac et fils, dont l'usine est à Corbeil.

Les alliages de cuivre laminé, de maillechort et de plaqués, qui étaient exposés par MM. Hyon frères, étaient d'une perfection d'autant plus remarquable, que l'aigreur des alliages présentait de grandes difficultés.

Nous aurons à revenir, dans un autre endroit, sur l'exhibition de M. Pechiney aîné, qui se consacre surtout au laminage et à la mise en œuvre du plaqué en maillechort.

M. Grondard est le premier qui ait établi en France la fabrication des tubes en laiton étiré.

Citons enfin les planches et les feuilles de cuivre, ainsi que les fonds de chaudière de M. Mather, de Toulouse; les cylindres robinets et autres objets en cuivre de M. Voruz, de Nantes; les feuilles de cuivre de M. Garnier; les anneaux creux sans soudure en cuivre rouge et en cuivre jaune, de M. Lacointa.

M. Robert, de la Villette, avait exposé divers métaux et lingots de cuivre affinés.

ZINC.

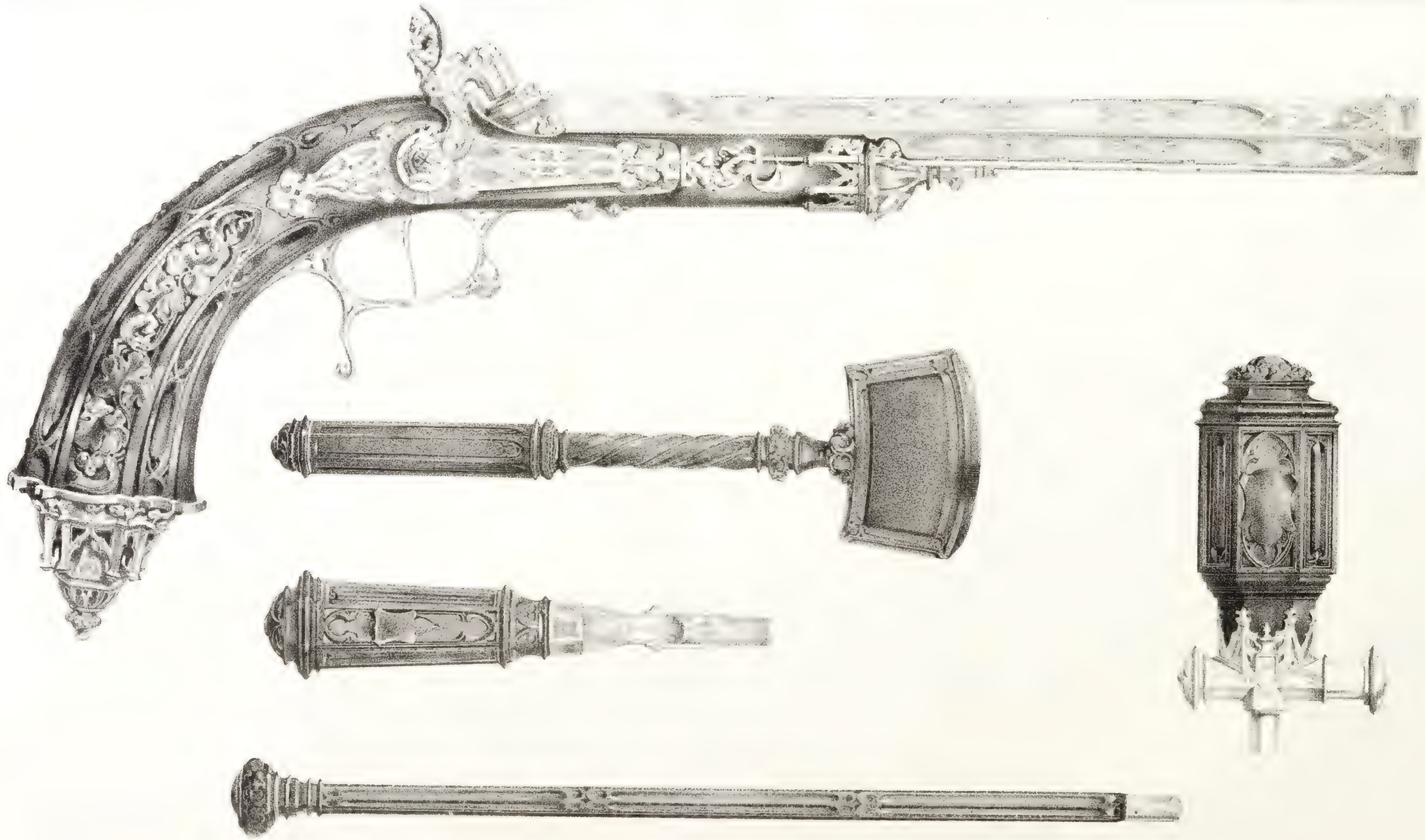
La consommation du zinc, à peine connu de nous il y a trente ans, va sans cesse en augmentant. Tout le zinc nous vient de l'étranger, principalement de la Belgique. Il en est entré en France 108 mille quintaux en 1843. Ce métal nouveau venu agit en véritable conquérant, et tend partout à détrôner les vieux métaux confiants dans les droits de leur antique légitimité. Il les attaque tantôt franchement, à visage découvert, tantôt en leur empruntant leur propre apparence extérieure, et toujours leur fait une guerre dangereuse. Soit comme couvertures de bâtiments, soit comme ustensiles de ménage, soit comme objets d'ornements, on le retrouve partout. Toutefois, nous ne savons pas encore bien le mouler; les formes sont lourdes; les arêtes manquent de vivacité; on en tire beaucoup meilleur parti en Allemagne que chez nous.

On connaît la réputation des mines de la Vieille-Montagne qui avaient envoyé des zincs laminés, sous le nom de M. Larrabure. Les mines de la Vieille-Montagne sont situées en Belgique; mais les usines où la Société lamine le zinc sont établies l'une au Houy, près de Valognes (Manche), l'autre à Bray-la-sur-l'Ejôt (Seine-et-Oise). Il n'y a plus rien à dire sur leurs produits qui sont d'une consommation si générale.

Un nouveau concurrent s'est présenté pour la Société de la Vieille-Montagne, c'est la Société des usines et fonderies de zinc de Stolberg, près Aix-la-Chapelle. Les produits de ces usines alimentent de zinc brut en lingots les laminoirs et usines de Thierceville, près Gisors (Eure). La Compagnie a envoyé quelques-uns de ses produits à l'Exposition actuelle. L'établissement des usines et fonderies de Stolberg a été fondé en 1841, et porté au degré actuel de développement et d'importance par une Compagnie française dont le centre d'opérations est à Paris. Les fonderies de zinc de Stolberg sont alimentées en calamines ou minerais de zinc nécessaires à leur production par de vastes concessions situées dans la Prusse rhénane, près de la Vieille-Montagne, et reçoivent en outre les combustibles pour leur traitement métallurgique d'une houillère de charbon gras qui appartient à la même Société. Ces vastes établissements renferment cinquante-quatre fours de réduction du système Silésien, avec tous les ateliers, magasins

PISTOLETS ET BOITE

des Ateliers de Castine Renette.



Imp Bertauts Paris

PISTOLET GOTHIQUE DE GAUVAIN

GRANGER.

et laminoirs qui s'y rattachent, et occupent un personnel de 1,000 ouvriers, tant dans les mines que dans les usines qui en forment l'ensemble. Les zincs laminés par cette Société, exposés sous le nom de M. Chauviteau, sont très-beaux tant sous le rapport de la finesse du métal, de sa malléabilité, que du poli du laminage.

Plusieurs des établissements que nous avons cités dans l'article précédent, comme laminant le plomb ou le zinc, laminent également le cuivre. Ainsi il y avait à l'Exposition des feuilles de zinc de l'usine de la rue Bercy-Saint-Antoine. Les usines de Romilly, de Vienne, etc., laminent également le zinc.

M. Beissière montrait un modèle de couverture vitrée, recouverte en zinc.

M. Hubert fils avait exposé des lustres, des candélabres, des porte-lampes en zinc. Sous cette forme, le zinc trouve un grand débit chez cette classe d'acheteurs qui cherche à se donner à peu de frais l'apparence de la richesse; à elle sont destinés ces vases, ces candélabres, ces pendules couverts d'une peinture jaune et verte, imitant tant bien que mal le cuivre bronzé et doré

Mais la forme sous laquelle le zinc se présentait surtout à l'Exposition, c'était en lettres et en enseignes pour boutiques. Il y en avait, sous les noms de MM. Gilliard et Gros, de M. Perrot, de M. Carpentier, de M. Besset.

M. Boucher a exposé un produit nouveau; il est parvenu à fabriquer des fils de zinc de toutes les finesses et de toutes les grosseurs, très-flexibles et en même temps d'une résistance à laquelle on était loin de s'attendre de la part d'un semblable métal. Le fil de zinc paraît devoir faire concurrence aux fils de fer, de plomb, de cuivre, etc. Nous ignorons par quel procédé M. Boucher est parvenu à tréfiler le zinc. Est-ce du zinc pur ou un alliage? c'est ce qu'on ne peut décider à la vue. Sa souplesse, sa solidité, son prix peu élevé, son aspect propre et surtout sa propriété d'être inoxydable, le font déjà employer pour les grillages, les toiles métalliques et autres usages analogues.

Nous avons parlé à l'article *Fer galvanisé* de l'emploi du zinc pour préserver le fer de l'oxydation.

ÉTAIN.

La France ne possède pas de mines d'étain; celui dont elle se sert est importé de l'Angleterre ou des Indes; elle en consomme de 1 à 2 millions de kilogr. par an. On l'emploie principalement à l'étamage des ustensiles de cuisine, des glaces, et à la fabrication d'objets divers connus sous la dénomination de poterie d'étain.

Nous avons vu à l'Exposition des feuilles d'étain envoyées par M. Robert de Poigny (Seine-et-Oise). Ces feuilles, destinées à l'étamage des glaces, sont tellement bien préparées, que la manufacture de glace de Saint-Gobain a renoncé à fabriquer elle-même celles dont elle a besoin, et que les Anglais trouvent de l'avantage à les prendre en France, malgré les droits de douanes qu'ils ont à supporter à l'entrée dans leur pays. Pour réduire ces feuilles à l'état de minceur nécessaire, il faut en battre 1,000 à 1,500 à la fois. On juge par là de la difficulté que présente l'opération quand ces feuilles ont des dimensions de plusieurs mètres. Celles qu'a exposées M. Robert, successeur de M. Clancan, sont de grandes dimensions, bien égales, bien homogènes, tout à fait exemptes de ces défauts qui produisent des taches sur les glaces, quand le mercure pénètre dans l'étain.

M. Cornillard de Paris avait également envoyé des feuilles d'étain.

M. Dupré de la Roche d'Arcueil avait exposé, à côté de capsules en étain pour boucher les bouteilles, la machine ingénieuse avec laquelle il les fabrique. Ces capsules sont d'un très-bon usage pour conserver les liquides gazeux. On s'en sert aussi avec avantage pour les vins qu'on exporte en bouteilles à de grandes distances.

La poterie d'étain avait de nombreux représentants : M. Pieren fait des théières imitant parfaitement les théières anglaises; M. Rousseville avait exposé des couverts en alliage et divers ustensiles; M. Fauveau-Lorin nous montrait, entre autres objets, des vases en étain pour les églises; M. Brouillet exposait des alambics pour la pharmacie et des serpentins propres à la distillation; M. Moussier Fièvre, des objets pour le service de table; M. Corbière, des bains-marie à infusion, des fontaines pour tisane et des réservoirs à destination des hôpitaux; M. Ouvrier, un comptoir, cuvette et fontaine en étain pour marchand de vin; M. Vaulot, une nappe en étain pur pour comptoir de marchand de vin, montée en bois et marbre; M. Charbonnier, M. Chaventré et M. Lecouvey (il faut bien dire le mot), des seringues de toutes façons.

M. Mathey-Humbert, M. Claude-Aulon, M. Bergaire aîné avaient envoyé tous les trois des couverts étamés, fabriqués à Darney (Vosges), et qui étaient de bonne qualité.

OR, ARGENT, PLATINE.

M. Favrel a présenté une collection complète d'or, d'argent et de platine en feuilles, en poudre, en boules, en coquilles, etc. Une machine ingénieuse, inventée par M. Favrel et exposée à côté de ses produits, paraît devoir abaisser le prix de ces feuilles métalliques. Nous les fabriquons déjà à meilleur marché que l'Angleterre, et nous en exportons une quantité assez considérable.

M. Delahaye avait également exposé de l'or en feuilles et du bronze en poudre; M. Ozier de Pont-Chéruy (Isère), de l'argent fin en feuille. Ce dernier venait-il des mines d'argent des Chalances, situées dans ce département, qui ont donné jadis de bons produits, et qu'on a essayé de reprendre depuis quelques années, mais sans grand succès?

C'est aux articles *Orfévrerie, Bijouterie, Dorure,* que nous parlerons des emplois de l'or et de l'argent.

FIN DE LA PARTIE DES MÉTAUX.

TABLE DES ARTICLES

CONTENUS

DANS LA PARTIE DES MÉTAUX

ET DÉSIGNATION DES GRAVURES DE CETTE PARTIE.

SUBSTANCES MINÉRALES. — MÉTAUX. — ÉLABORATIONS DIVERSES DES MÉTAUX.

	Pages
SUBSTANCES MINÉRALES AUTRES QUE LES MÉTAUX	9
Marbres	10
Pierres lithographiques	11
Ardoises	12
Meules. (Vignette : plan d'une meule aérifère.)	*id.*
Combustibles fossiles	13
Bitumes	15
MÉTAUX	16
Fonte et fer	*id.*
Fonte moulée (avec deux vignettes)	23
Rails	25
Tôles	26
Tuyaux étirés	27
Fils de fer (vignette)	*id.*
Fer-blanc	29
Fer galvanisé	30
Aciers, *Limes, Râpes, Faulx et Faucilles, Scies*, etc., etc.	31
Limes	34
Scies	36
Faulx	*id.*
Résumé statistique des progrès de la fabrication du fer	37
Grosse quincaillerie	38
Taillanderie. — Fabrication d'outils	*id.*
Coutellerie. — Instruments de chirurgie	39
Quincaillerie de toute sorte. — Articles divers en métal	41
Toiles métalliques	42
Aiguilles	*id.*
Serrurerie	*id.*
Clouterie	44
Arquebuserie	*id.*
Armes blanches	46
Plomb	*id.*
Cuivre	47
Zinc	48
Étain	*id.*
Or, argent, platine	49

GRAVURES.

Forges de Fourchambault	21
Fermetures de boutiques de M. Melzessard	43
Pistolets et boîte de M. Gastinne-Renette	45
Pistolet gothique de M. Gauvain	46
Armure d'enfant damasquinée or, panoplie, etc., de M. Granger	*id.*

Vignettes à combinaison de Derrey. - Exposition de 1844

DES MACHINES

Les inventions mécaniques sont certainement celles qui ont exercé l'influence la plus énergique sur l'immense développement industriel qui caractérise notre époque. Avec leur secours on a conçu et exécuté des travaux jusqu'alors impraticables. On a plié les machines aux fonctions les plus diverses. On leur a demandé les moyens d'utiliser des forces naturelles dont naguère on ne soupçonnait même pas l'existence : on les a en quelque sorte assouplies de manière à en faire des bras de bois ou de métal, bras infatigables, et travaillant toujours avec une imperturbable régularité.

Les manufactures présentent en général les exemples les plus remarquables des combinaisons mécaniques. Ce sont pour ainsi dire de vastes automates, composés de nombreux organes, qui opèrent tous de concert et sans interruption pour produire un même objet, et qui obéissent au moteur dont ils tirent la vie et l'activité.

C'est l'emploi des moyens mécaniques qui a contribué le plus à étendre le cercle des jouissances de chacun de nous. L'amélioration qui en est résultée dans la fabrication a permis de livrer les produits à meilleur marché, et d'appeler une quantité d'individus beaucoup plus considérable à s'en servir. Elle a élevé la condition des classes inférieures, en ce qui concerne les aisances de la vie, au-dessus de la condition du riche telle qu'elle était il y a quatre ou cinq cents ans. Nos maisons sont mieux bâties; nos vêtements sont plus commodes, plus élégants et à plus bas prix. Nous avons un nombre infini d'ustensiles domestiques dont l'usage était même inconnu à nos ancêtres. Nous pouvons voyager à bon marché d'un endroit à un autre, et non pas seulement voyager à meilleur marché, mais voyager dix fois plus vite que l'homme le plus riche ne pouvait le faire il y a cent ans. C'est surtout aux sciences et aux applications mécaniques que nous devons ces immenses progrès effectués dans la carrière de la civilisation matérielle.

Bien que l'usage des machines ait servi au bonheur général de l'humanité en lui donnant les moyens de satisfaire plus facilement à ses besoins, elles ont cependant rencontré des détracteurs. On leur a reproché de supprimer le travail d'une grande quantité de bras, qui étaient employés avant leur application. Dans un pays industriel, dans une société portée au plus haut point de civilisation, tout ce qui est perfectionnement, amélioration, produit à chaque instant des changements dans la position des capitalistes et des ouvriers : s'ensuit-il qu'on doive entraver toute amélioration à cause des dommages partiels qu'elle entraîne ? Personne ne le pense. Si, par une étrange déviation du cours actuel des choses, on parvenait à arrêter toutes les machines, chaque ouvrier gagnerait peut-être davantage dans son métier; mais à quoi lui servirait cette augmentation, si tous les articles dont il fait usage étaient doublés, triplés de prix, si la plupart même étaient placés au-dessus de ses facultés ? Que l'on compare le sort actuel des classes ouvrières à ce qu'il était il y a un ou deux siècles et que l'on dise si ce n'est pas à elles surtout que l'introduction des machines a profité !

Si les machines privent quelquefois momentanément le travailleur d'ouvrage et de salaire, et causent ainsi de vives souffrances parmi les classes pauvres, ce résultat ne dérive pas essentiellement des machines même. Ce n'est pas en elles qu'il a sa raison d'être; c'est, pour employer la langue de la métaphysique, un effet contingent, non nécessaire. M. Michel Chevalier a prouvé très-bien dans son cours d'économie poli-

Fonderie de Laurent et Deberny. — Exposition de 1844.

tique, que c'est un résultat contraire à la nature même des choses. Est-il, en effet, rien de moins naturel que de voir appauvrir une partie de la société par l'effet d'un progrès qui enrichit la société même? S'il en est ainsi quelquefois, ce n'est pas aux machines qu'il faut s'en prendre, mais à notre inhabileté à en régler l'usage. N'en accusons que notre inexpérience dans l'art difficile de gouverner au profit du bien-être de tout le monde toutes les forces qui nous ont été départies. Aussi bien l'industrie est une puissance née d'hier, et comme toutes les puissances qui s'élèvent, elle est encore mal assise, mal organisée; mais tous les jours elle affermit son empire et ajoute de nouveaux éléments à son organisation.

Les machines se distinguent naturellement en deux classes: les unes qui nous aident à mettre en usage les forces motrices que nous offre la nature; les autres qui, après avoir modifié la direction et la vitesse de l'action des agents moteurs, la transmettent à un assemblage de parties mobiles destinées à produire l'effet voulu. Les premières sont les machines motrices, les secondes les machines proprement dites.

Nous suivrons cette division en examinant les machines envoyées à l'exposition.

MACHINES MOTRICES.

Les moteurs sont l'âme de l'industrie. Ce sont eux qui forment le point central de tout système manufacturier. Le progrès industriel d'un pays se résume dans le développement des moteurs. Par eux, un peuple peut décupler ses forces productives; leur influence s'étend même sur le progrès intellectuel; car l'homme, affranchi de toutes les tâches mécaniques qu'il exécute, peut concentrer ses efforts et ses études sur des travaux plus nobles, où il réussira en raison de ses facultés morales. C'est ainsi qu'un économiste calculait qu'en Angleterre, le pays où les machines sont le plus multipliées, le travail intellectuel entrait pour les sept huitièmes dans l'ensemble de la production.

Il est quatre sources de forces, quatre espèces de moteurs dont l'industrie peut disposer, et dont le choix est subordonné soit à la nature du travail à exécuter, soit aux influences locales. Ce sont : 1° les moteurs animés; 2° le vent; 3° l'eau; 4° la vapeur.

Nous pourrions y ajouter même un cinquième moteur qui vient de naître, mais qui n'est pas encore passé à l'état manufacturier : nous voulons parler du moteur électrique. Le galvanisme, découvert il y a moins d'un siècle, soumis plus tard à des travaux sans but apparent et sans résultats, semble appelé à prendre un jour une grande importance dans l'industrie. Nous le retrouverons plus tard dans les merveilles de la galvanoplastie et de la dorure par immersion. En ce moment, son action se révèle à nous sous la forme d'un moteur. M. Froment a exposé un petit modèle d'appareil dans lequel, profitant du courant qui s'établit entre les deux pôles de la pile quand on les met en rapport, il a obtenu un mouvement de rotation rapide et continu. Nous nous rappelons avoir déjà vu, il y a trois ou quatre ans, une petite machine analogue construite par un Américain. Il faut espérer que le galvanisme finira par prendre place parmi les moteurs industriels.

Des quatre moteurs, que nous avons énumérés plus haut, il en est dont l'emploi, déjà extrêmement restreint, tend à diminuer encore davantage. Ce sont les moteurs animés. Leur force limitée et leur action intermittente, leur prix élevé, ne leur permet pas de soutenir la lutte avec les moteurs inanimés.

L'homme uniquement employé comme moteur, devient un cas assez rare en industrie. Son rôle, dans l'œuvre industrielle, tend à se conformer davantage à sa nature d'être pensant ; il cesse d'être le vassal et le serviteur de la matière, il se fait son surveillant ; au moyen des machines, ainsi que l'a dit un savant ecclésiastique, l'homme devient le contre-maître de la création, de simple manœuvre qu'il était auparavant.

Quant aux animaux, l'agriculture, les transports que les machines des bateaux à vapeur et des chemins de fer viennent cependant leur disputer, sont leur véritable domaine. S'ils en sortent quelquefois pour être attelés à des manéges, il faut que le travail à exécuter exige peu de force et peu de régularité. Il est presque impossible d'atteler utilement huit chevaux à un manége à moins que le diamètre ne soit d'une longueur démesurée.

Le vent est un moteur peu coûteux, et cette qualité est la seule qui puisse contrebalancer les graves inconvénients qu'il présente. Ces inconvénients résultent, en premier lieu, des variations qui se produisent dans l'intensité de la force développée d'un instant à l'autre; en second lieu des chômages fréquents occasionnés par le manque de vent, chômages qui ne suivent aucune règle et qu'on ne peut prévoir. On a calculé que le nombre des jours de travail ne s'élevait, terme moyen, qu'à cent cinquante par an pour les moulins le plus avantageusement situés. Il en résulte que les fabrications exécutées par les moulins, déjà limitées par les variations de vitesse, le sont encore plus par la nécessité de n'opérer que sur des matières dont les prix soient sujets à peu de variations, telles que les blés et les graines oléagineuses.

Les cours d'eau et la vapeur, tels sont les véritables moteurs de l'industrie, les seuls dont l'emploi puisse se généraliser et contribuer efficacement au progrès de la production.

MOTEURS HYDRAULIQUES.

L'emploi des moteurs hydrauliques, comparé à celui des machines à vapeur, offre des avantages et des inconvénients. Beaucoup de personnes croient que les frais d'acquisition et d'établissement d'un moteur hydraulique sont moindres que les frais de construction d'une machine à vapeur. Ce qui a contribué à répandre cette erreur, c'est que l'établissement des moteurs hydrauliques était fait généralement dans de si mauvaises conditions et dans un système si défectueux, que la dépense première en était diminuée aux dépens de la force qui n'était utilisée qu'au tiers ou au quart. Mais si l'on calcule, outre l'achat du cours d'eau et des terres environnantes, la construction des digues, tête d'eau, coursier et roue bien faite, on reconnaît qu'à égalité de force l'établissement d'une machine à vapeur est moins coûteux.

L'avantage des moteurs hydrauliques, c'est que si les frais d'établissement en sont plus considérables, l'entretien en est presque nul, et que l'usage se borne à l'intérêt de l'argent engagé.

Il est vrai que d'un autre côté ils sont exposés à toutes les variations, à tous les chômages résultant des sécheresses ou des inondations.

Ajoutons que, consacrés dans les plaines à la navigation, ils ne sont guères livrés à l'industrie que dans des pays montagneux où la production se trouve dans des conditions de travail difficiles, et loin des lieux de consommation, ce qui la grève de frais de transport souvent très-élevés.

On calcule qu'en France les moteurs hydrauliques employés

dans nos usines, représentent une force de plus de vingt mille chevaux; c'est une puissance considérable; mais d'après la mauvaise construction des coursiers et des roues, on peut supposer sans crainte d'exagération que les cours d'eau représentent en réalité une force utile double de celle qui est utilisée.

Aussi les perfectionnements que l'on peut apporter dans la construction des roues hydrauliques, ont-ils appelé depuis longtemps les études des plus grands physiciens, et sont-ils encore recherchés avec ardeur, malgré les développements qu'a pris la construction des machines à vapeur.

Des modifications nombreuses ont été les résultats de ces investigations actives, et nous serions entraînés trop loin si nous voulions suivre pas à pas les améliorations que les roues hydrauliques ont successivement reçues depuis l'époque où elles ont commencé à devenir l'objet d'une attention sérieuse.

C'est d'abord par le choc du fluide contre les aubes que l'on a imaginé d'employer l'eau pour mouvoir des roues hydrauliques, et même il ne paraît pas douteux que les roues à aubes plongées dans un courant indéfini n'aient été les premières mises en usage. L'idée de renfermer le fluide entre des bajoyers ne se sera sans doute présentée que plus tard, et de nouvelles réflexions auront ensuite conduit les mécaniciens à la construction des roues à augets dans lesquelles il agit par le poids.

L'introduction dans la mécanique pratique de ces dernières roues, désignée le plus ordinairement sous le nom impropre de roues de côté, a fourni une ressource précieuse aux constructeurs; elle leur a permis d'obtenir un effet utile beaucoup plus considérable; cependant plusieurs considérations obligent encore souvent d'adopter une autre forme de roues, et même de conserver l'ancien mode de faire arriver l'eau par dessous la vanne.

Il était donc important de trouver un moyen de se soustraire, dans ces circonstances, à la perte du travail dynamique occasionnée par le choc. M. Poncelet s'est imposé cette tâche, et il l'a heureusement remplie en inventant la roue à aubes courbes à laquelle la reconnaissance publique a donné son nom. La roue Poncelet, décrite par l'auteur dans un mémoire, qui en 1824 a obtenu, à l'Académie des Sciences, le prix de mécanique Monthyon, est une excellente machine qui rend les plus importants services aux usines que des obstacles administratifs, légaux ou conventionnels empêchent de relever leur seuil ou d'élargir leur coursier.

La roue Poncelet repose sur le principe des forces vives que l'on trouve aujourd'hui expliqué dans tous les traités élémentaires. M. Poncelet a reconnu que, pour que l'eau motrice produise tout son effet sur une roue hydraulique, il faut qu'elle arrive et qu'elle agisse sans choc sur la roue, et ensuite qu'elle la quitte sans vitesse. Afin de satisfaire à cette condition, M. Poncelet a donc imaginé de donner à ses aubes une courbure telle que, lorsque la veine liquide, supposée réduite à un simple filet, arrive sur l'aube, le mouvement puisse s'effectuer sans choc par des changements insensibles de direction et de vitesse.

La roue à aubes courbes présente l'avantage de pouvoir marcher avec une vitesse beaucoup plus considérable que les roues à aubes planes et les roues à augets sans que son effet utile s'éloigne du maximum. Sa largeur, celle de l'orifice et celle du coursier, sont bien moindres à force égale. Elle peut marcher noyée jusqu'à une hauteur égale à celle du tiers de la chute totale. Elle est particulièrement d'un bon emploi pour les petites chutes avec forte dépense d'eau.

L'attention s'est principalement portée dans ces derniers temps sur les turbines.

On comprend sous le nom général de turbines des roues hydrauliques qui sont fondées sur des principes très-différents, et qui n'ont guère de commun entre elles que de tourner les unes et les autres autour d'un axe vertical.

On se sert depuis longtemps dans certaines parties du midi de la France, où les chutes d'eau consacrées à la mouture rustique n'ont encore pris qu'une très-faible valeur, et où l'on cherche moins l'utilisation de la puissance dynamique que l'économie des frais de construction, de roues horizontales, dont les unes sont appelées roues à trompe, et les autres roues à cuves. Dans les roues à trompe, l'eau est lancée sur les aubes en veine isolée au moyen d'une buse de forme pyramidale; elle y parvient avec une grande vitesse et agit entièrement par choc. Les roues à cuve, employées lorsqu'on n'a pas assez de chute pour se servir de roues à trompe, sont enfoncées dans une espèce de cuve en maçonnerie, reçoivent l'eau tangentiellement à la circonférence, et prennent ainsi un mouvement rapide. Les roues à trompe utilisent le tiers et les roues à cuve le quart seulement du travail absolu du moteur.

Les roues que M. Burdin, ingénieur des mines, imagina et fit connaître le premier sous le nom de turbines, reçoivent l'eau à la base supérieure d'un cylindre ou tambour vertical et la rejettent à la base opposée. L'eau entre et sort près de la circonférence extérieure suivant des canaux pliés en hélice à la surface du tambour, qui doit avoir une hauteur égale à la moitié de la hauteur entière de la chute d'eau disponible.

M. Fourneyron s'est beaucoup occupé des turbines, et l'on a pu voir à l'exposition le modèle d'une de celles qu'il a exécutées pour les moulins de Saint-Maur, près Paris

Dans la turbine de M. Fourneyron, le tambour n'a jamais qu'une petite épaisseur, quelques décimètres, par exemple. L'eau s'élance obliquement en jets horizontaux de tout le contour d'un cylindre intérieur vertical, pénètre de tous côtés dans les compartiments de la roue qui, en tournant, effleure ce cylindre; suit en les pressant des aubes courbes renfermées entre les deux bases horizontales, et s'échappe horizontalement par la tranche verticale du tambour extérieur.

On aura une idée de la turbine de M. Fourneyron en concevant qu'on pose à plat une roue ordinaire à palettes courbes, et que l'eau, arrivant sur les palettes par le centre, sorte à la circonférence.

La construction des turbines présente les problèmes d'hydraulique les plus compliqués. La théorie n'est pas encore assez éclairée pour donner le moyen de les résoudre *à priori*. Il faut en chercher la solution dans l'expérience.

Les difficultés les plus graves des turbines se présentent dans les détails d'exécution. L'eau, pour satisfaire aux meilleures conditions d'effet, devrait entrer sans choc et sortir sans vitesse. Comment donner aux jets liquides lancés dans la roue la direction la plus avantageuse? Comment faire en sorte qu'après avoir épuisé leur action sur les aubes, ils les abandonnent sans difficulté? Comment, avec des dispositions simples, obtenir des effets peu variables, et toutefois permettre à la roue de prendre au besoin des vitesses différentes? Telles sont les principales questions que l'expérience devait résoudre, et que, suivant le rapport de M. Savary à l'Académie des Sciences, M. Fourneyron a résolues par l'étude des faits patiemment et habilement étudiés.

M. Fourneyron a construit des moteurs; mais il n'a rien fait connaître des proportions qu'il leur donne. On n'en sait donc que les résultats, et ces résultats paraissent très-avantageux.

Des expériences faites sur trois turbines de M. Fourneyron, et constatées dans le rapport de M. Savary, établissent que partout, et sous des chutes qui ont varié depuis la plus faible hauteur de 3 décimètres (1 pied), jusqu'à 1, 3, 5 et 7 mètres, le travail disponible transmis par les turbines a pu atteindre jusqu'aux 7 et 8 dixièmes du travail moteur.

Les turbines offrent en outre d'autres avantages par rapport aux applications et aux circonstances variables où un moteur peut se trouver placé. Elles sont, de toutes les roues hydrauliques, celles qui, sous le plus petit volume, utilisent la plus grande quantité d'eau. L'eau qui les pousse ne pèse point sur leur axe. Les énormes vitesses, les vitesses variables qu'on peut leur laisser prendre sans rien sacrifier de leur action, permettent de supprimer, dans beaucoup d'usines, ces engrenages, ces axes pesants destinés à transmettre avec accélération, mais aussi avec perte d'effet, le mouvement si peu rapide, lorsqu'il est le plus avantageux, des grandes roues à augets. Une autre propriété des turbines, et peut-être la plus importante, c'est celle d'utiliser, lorsqu'elle est complétement immergée dans l'eau d'aval, une fraction du travail absolu au moins aussi grande que quand elle marche en dessus. Cette propriété donne le moyen de profiter en tout temps de la chute entière du cours d'eau.

On sait que cette propriété des turbines de ne rien perdre pour être plongées, d'engloutir et d'utiliser, sous un volume médiocre, de grandes masses d'un puissant cours d'eau, a inspiré à M. Arago le projet d'établir un système complet de turbines Fourneyron sur la Seine afin de pourvoir à la consommation d'eau de la ville de Paris.

La turbine de 18 chevaux que M. Fontaine-Baron a envoyée à l'Exposition, se rapproche beaucoup de celle de M. Fourneyron. Elle en diffère par certaines dispositions de détail et principalement par la direction donnée aux aubes. M. Fontaine, de Chartres, en a déjà construit trente ou quarante dans cette partie de la France dont la meunerie est une des industries principales. Ce succès prouve en faveur de la construction de son appareil. M. Taffe, professeur à l'École de Châlons, a plusieurs fois appliqué le frein sur une turbine de M. Fontaine construite près de cette ville. Il a constaté un effet utile de 79 pour 0/0.

Dans la construction de la turbine, pour laquelle M. A. Kœchlin s'est fait breveter, il s'est basé sur le principe suivant : En mettant en communication deux biefs superposés au moyen d'un tuyau dont on resserre la section par un rupteur placé à un point quelconque pris dans la hauteur de la chute, la vitesse de la veine fluide à l'endroit ainsi resserré sera celle qui est due à la différence de hauteur des deux niveaux; de sorte que ce rupteur convenablement disposé sera capable de transmettre toute l'action à lui imprimée par le passage de la veine fluide. Cette application permet à M. Kœchlin de placer son récepteur ou turbine à un point quelconque pris dans la hauteur de la chute, suivant les convenances; la colonne inférieure peut être prolongée à volonté. Ainsi l'action de l'eau se produit simultanément par la pression de la colonne qui lui est inférieure, et de cette combinaison l'inventeur en a tiré la dénomination de turbine à double effet.

Ce système de construction offre des avantages que sauront apprécier tous ceux qui s'occupent de travaux hydrauliques, qui savent de quelle importance sont généralement les travaux des fondations, et combien les prévisions de ces frais de premier établissement dépassent souvent toutes les prévisions.

Il suffit, pour ces turbines, de faire plonger au-dessous du niveau d'aval le conduit descendant qui porte à son extrémité la vanne régulatrice, et de fixer la crapaudine qui reçoit le pivot de l'arbre vertical dans l'intérieur de ce conduit à la hauteur la plus convenable prise entre les deux niveaux; de cette façon, il sera toujours facile de mettre la roue instantanément à sec, et de l'avoir sous la main.

Cette turbine est munie de vannes pour son alimentation; lorsqu'on veut mettre la turbine en mouvement, on les ouvre pour donner passage à l'eau, et on laisse emplir entièrement le récepteur jusqu'au-dessus de la turbine. Alors on ouvre la vanne de fuite, et on laisse s'écouler l'eau en quantité et en rapport avec celle d'alimentation, de manière que la colonne se trouve toujours entière dans le récepteur.

Les turbines de M. Passot sont des roues à réaction fondées sur l'effet de la force centrifuge. Elles se composent de vases cylindriques animés d'un mouvement de rotation autour d'arbres verticaux et munis à leur circonférence d'orifices destinés soit à l'évacuation, soit à l'introduction de l'eau. La modification que M. Passot a introduite dans les anciennes roues à réaction et qui constitue l'invention qui lui est propre, consiste à avoir supprimé les cloisons intérieures et réduit les anciennes roues à leurs seuls éléments vraiment essentiels : un cylindre moteur pour contenir le liquide moteur, les surfaces destinées à recevoir son action et les orifices correspondants d'écoulement. *Les surfaces et les orifices sont exactement compris entre deux circonférences concentriques*, c'est-à-dire qu'il retranche soigneusement toute autre surface ou saillie capable d'imprimer à l'eau le mouvement angulaire de la roue avant d'avoir atteint les parties destinées à recevoir son action ainsi que les orifices d'écoulement.

« Je compose, dit M. Passot, tout simplement la nouvelle roue en plaçant soit à l'intérieur soit à l'extérieur d'un tambour cylindrique, suivant que je veux faire agir la pression du liquide à l'intérieur ou à l'extérieur, des corps courbés en arc de cercle, tels que *a b c d* fig. 1 et 2; puis je pratique des

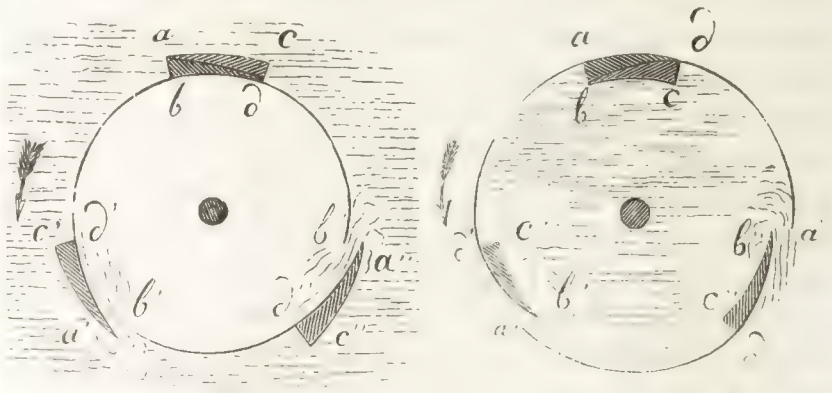


Fig. 1. Fig. 2

orifices d'écoulement en enlevant de ces corps et du cylindre la partie en forme de coin *a b d*, et le mouvement s'opère en vertu de la pression sur les faces *c d*, *c' d'*, *c'' d''* des parties de même forme restantes pour constituer l'aubage de la machine.

« Si, comme la seule inspection des figures suffirait pour en convaincre, l'appareil est fondamentalement d'une extrême simplicité, les lois de mouvement ou propriétés qui répondent exclusivement à sa composition particulière ne sont pas moins remarquables. Lorsque la roue tourne sans charge sous une différence de niveau ou chute donnée, *ses aubes prennent exactement la vitesse théorique due à la chute*, et avec charge, le travail s'est toujours sensiblement opéré, pour le plus grand effet, *en tournant avec la moitié de cette même vitesse*.

« Il n'en est plus ainsi lorsque d'une manière quelconque on altère la forme de la nouvelle roue pour la rapprocher de celles anciennement connues. Toutes cloisons, saillies et aspérités un peu considérables qui se trouvent en dedans ou en dehors des deux circonférences concentriques, ont pour résultat de diminuer sensiblement la vitesse de rotation théorique due à la chute, à raison du choc continuel de ces corps en mouvement contre l'eau en repos. Dès lors, il n'est pas étonnant que l'effet utile des roues à réaction essayées n'ait jamais pu s'élever à plus de 50 pour 0/0, c'est-à-dire au rendement des roues verticales de côté, tant à choc qu'à pression les plus ordinaires.

« Relativement à la dépense en liquide faite par les orifices mobiles, on sait, depuis les premiers rapports de M. Coriolis, combien elle s'éloigne aussi des indications de l'ancienne théorie. Pour le cas où l'on fait agir, comme dans la fig. 2, le liquide à l'intérieur, *la dépense est sensiblement indépendante de la vitesse plus ou moins grande de rotation de la roue.* Pour le cas où on le fait agir à l'extérieur comme dans la fig. 1, il ne peut en être ainsi, à cause de la contre-pression déterminée par la formation d'un tourbillon à l'intérieur; mais cette contre-pression est encore beaucoup plus faible qu'on ne pouvait le supposer. J'ai démontré que lorsqu'un liquide tourbillonne dans l'intérieur d'un cylindre, les effets de la force centrifuge se font sentir différemment suivant les diverses inclinaisons des ajutages ou orifices pratiqués à la circonférence. Eh bien! tout ce qui se passe dans l'intérieur de la roue figurée en plan au n° 1 ci-dessus, dépend de ce mode d'action, et les orifices y sont précisément disposés dans le sens où la force centrifuge peut le moins influer sur la dépense. Aussi, le coefficient de la dépense théorique due à la charge, pendant les expériences faites sur la turbine que j'ai construite à Bourges, a-t-il été trouvé très-peu différent de celui qui convient à des ouvertures de vannes ordinaires disposées de manière à éviter la contraction sur trois des côtés. La roue tournait en travaillant, c'est-à-dire avec environ la moitié de la vitesse due à la chute, et le coefficient a été de 0,78 à 0,79. »

M. Passot, après plusieurs procès, après une polémique avec l'Académie des sciences, a enfin obtenu justice pour sa turbine dont les propriétés ont été admises. Le rapport, lu en 1843 à l'Institut par M. Lamé, reconnaît l'originalité de son invention et signale les résultats de l'expertise faite sur la turbine de Bourges pour constater son effet utile. La turbine de Bourges se rapporte à la fig. 2, c'est-à-dire à la disposition dans laquelle l'eau afflue de l'extérieur vers l'intérieur.

« On doit reconnaître que les roues à réaction de M. Passot se présentent sous un caractère nouveau, et l'on ne saurait contester à son dernier appareil l'*originalité* que réclame son inventeur. La construction de cet appareil est évidemment d'une grande simplicité; et, s'il pouvait être constaté que son rendement est supérieur à celui qu'ont pu réaliser les autres roues horizontales, on aurait un nouvel exemple pour proclamer comme une vérité que les machines les plus avantageuses sont souvent les plus simples.

« Quant à l'appréciation de l'effet utile produit par la roue de M. Passot, nous nous appuierons sur le rapport des experts qui ont examiné la turbine de Bourges, et dont il ne nous paraît pas possible de récuser l'autorité, tant à cause de la contexture même de ce rapport, de la marche consciencieuse et minutieusement motivée des expériences qu'il décrit, que, surtout, à cause de la présence parmi les experts de deux ingénieurs en chef des ponts et chaussées. Il s'agissait dans le procès, non pas de déterminer le rendement exact du récepteur de la force motrice, mais son minimum. Si le rendement n'était pas pour le moins de 60 pour 0/0, le propriétaire demandait l'enlèvement immédiat de la roue. Les experts ont choisi, pour mesure du travail à effectuer, la quantité d'une bonne mouture à l'anglaise ou par pression, en adoptant trois chevaux d'effet utile pour vingt hectolitres moulus en vingt-quatre heures. En partant de ces bases, les experts ont définitivement conclu que dans les circonstances plus ou moins défavorables où ils l'ont expérimentée, la turbine de M. Passot ne rend pas moins de 60 pour 0/0 du travail dépensé. »

M. Poncelet, adoptant une disposition inverse de celle qui est admise par M. Fourneyron, a proposé un système de turbine du genre des roues horizontales employées dans le centre et dans le midi; l'eau entre par une buse placée à l'extérieur, frappe les aubes et sort par deux ouvertures pratiquées vers le centre.

M. Cardeilhac construit à Toulouse des turbines dans ce système.

MM. Mellet frères et Sarrus de Lodève, en ont exposé une qui présente cette même disposition.

La partie principale de leur turbine consiste dans une enveloppe d'une forme particulière, pourvue de trois ouvertures, dont l'une pour laisser entrer l'eau, et les deux autres pour la laisser échapper après son action sur le rouet; par suite de la forme en spirale de cette enveloppe, l'eau arrive sur le rouet placé dans l'intérieur sans aucun choc, sans bouillonnements et avec une vitesse due à la moitié de la hauteur de la chute. Chacun des filets d'eau agit à la même distance de l'axe, comme s'il était isolé et indépendant des autres; sa vitesse se transforme en pression par degrés insensibles et sans aucune déperdition de force.

MM. Mellet et Sarrus ont déjà établi dans le midi plusieurs de ces turbines qui donnent de bons résultats. Leurs prix sont peu élevés; ainsi un de leurs rouets en bois avec son enveloppe en bois et tôle, pour un moulin à blé ordinaire, revient à 1,000 fr.; ces prix augmentent suivant l'importance de l'usine; mais pour un rouet construit avec toute la solidité possible et en employant la fonte, ce prix ne dépasse pas la somme de 3,000 fr. pour une force de douze à vingt chevaux.

Il y avait encore à l'Exposition un autre moteur hydraulique, que l'auteur, M. de Lamolère, appelle roue à piston. Ce moteur reçoit l'eau comme les roues dites de côté. L'eau, amenée au moyen d'une vanne plongeante, tombe dans une auge, où elle frappe sur un piston en bois garni de cuir. Elle entraîne ainsi ce piston, qui est suivi d'un second entraîné à son tour. Ces pistons successifs font tourner des arbres horizontaux qui donnent ensuite le mouvement à l'usine.

Légende pour le dessin de la Turbine-Passot.

a b c Plan de la roue.

ABC Base fixe de fonte.

MN Vanne servant à régler la dépense de l'eau.

p q Pièce de bois portant le boitard ou collier de l'arbre.

EV Ecrou et vis servant à manœuvrer la vanne au moyen de la tige T *t* passant par l'arbre creux.

L *l* Levier servant à soulever tout le système du moteur par l'intermédiaire du pivot.

Description des figures représentant la turbine de MM. A. Kœchlin et Cie.

Fig. 1. Élévation latérale de la turbine coupée verticalement suivant AB.
Fig. 2. Élévation transversale coupée sur CD.
Fig, 3. Projection horizontale vue en coupe suivant EF.

(Les mêmes lettres indiquent les mêmes pièces dans les trois figures.)

a Roue d'eau (dite turbine).
b Axe de la turbine.
c Crapaudine et support de l'axe *b*.
d Guide ou *turbine fixe*, garni de courbes en hélices, qui servent à donner à la veine fluide la direction convenable.
e Enveloppe de la turbine.
f Canal supérieur.
g Canal inférieur.
h Vanne du canal *f*.
i Vanne du canal *g*.
k Flotteur.
l Palier du haut de l'arbre *b*.
m Support du palier *l*.
n Arbre de transmission supporté par un autre palier, qui, comme le premier, se trouve assujetti au support *m*.

La figure 1 représente l'eau du canal supérieur *f* en communication avec le canal du bas *g*, en passant au travers du guide *d*, de la turbine *a* et de l'enveloppe *e que l'on pourrait plus justement appeler canal de jonction.* C'est en passant au travers de la turbine *a* que l'eau lui imprime un mouvement de rotation dans la direction indiquée par la flèche *a'*, fig. 3, direction qui pourrait être inverse si les guides ainsi que les ailes de la turbine, étaient inclinés dans un sens tout opposé.

MACHINES A VAPEUR.

La vapeur, voilà le véritable moteur industriel, le plus admirable par sa régularité, par la force illimitée de son action, par le peu d'emplacement qu'il exige, par la facilité avec laquelle il se prête à toutes les exigences.

C'est lui qui a mis à la disposition de l'homme le moyen de production le plus économique et le plus puissant. On peut même dire, qu'en créant une force artificielle, il a, en quelque sorte, entraîné une révolution politique et sociale; car la puissance relative des pays divers a cessé d'être en rapport avec l'état numérique des habitants : La vapeur peut fournir des forces égales à la somme des forces physiques de toute une population.

Mais ce qui distingue surtout la machine à vapeur, c'est son caractère de généralité : elle a pu être employée en tous lieux, en toutes saisons, dans toutes les branches de l'industrie et à tous les degrés de force réclamés par les besoins si divers de la production. Avec son secours, on a conçu et exécuté des travaux auparavant impraticables; l'exploitation des mines les plus profondes s'est faite avec facilité, et les machines à vapeur, en élevant la houille du fond de la terre, a fourni les moyens de pourvoir à leur entretien. Par la vapeur, les travaux métallurgiques, fondements de tous les arts, ont pris une extension prodigieuse. C'est elle enfin qui a permis d'organiser ces grandes manufactures, ces puissantes factoreries où le principe de la division du travail se trouve appliqué d'une manière si heureuse, et qui fabriquent en si grande abondance et à des prix si modérés, tous les articles nécessaires aux premiers besoins et au bien-être de la vie.

Ainsi, dit un économiste anglais, ce n'est pas seulement dans les grands travaux de l'ingénieur et du manufacturier que l'homme appelle la vapeur à son aide. Pour tout travail, qui, considéré isolément, exigerait peu de force, mais dont l'exécution doit se répéter indéfiniment, il faut une force proportionnée à cette immense répétion, et cette force, c'est la vapeur qui la fournit. C'est le même bras de géant qui tord ensemble les tenons des câbles les plus pesants, et qui métamorphose le duvet du cotonnier en un fil léger et continu.

Docile à la main qui dirige sa force irrésistible, la vapeur lutte avec la mer et la tempête, et marche triomphante au milieu de dangers et d'obstacles insurmontables aux anciens modes de navigation.

L'application la plus remarquable des machines à vapeur, celle qui fixe davantage en ce moment l'attention publique, c'est la circulation des locomoteurs sur les chemins de fer. Quel imposant spectacle, dit M. de Pambourg, dans son traité, que celui d'un locomoteur se mouvant sans effort apparent, et tirant, derrière lui, un train de quarante ou cinquante voitures chargées. Que sont les plus lourds fardeaux avec des machines qui peuvent mouvoir des poids si énormes? Que sont les distances, avec des moteurs qui franchissent journellement un intervalle de huit à dix lieues à l'heure? le sol disparaît en quelque sorte sous vos yeux; les arbres, les maisons, les montagnes sont entraînés derrière vous avec la rapidité d'un trait, et lorsque vous croisez un autre train avec une vitesse relative de dix lieues à l'heure, vous l'apercevez en un moment poindre, grandir, et vous toucher; et à peine l'avez-vous vu passer, que déjà il est emporté loin de vous devenu un point, et disparu de nouveau dans le lointain!

On sait, aujourd'hui, par les intéressantes recherches de M Arago, que l'invention de la machine à vapeur est d'origine française, ce fut Denis Papin qui en eut la première idée vers la fin du dix-septième siècle; il proposa, à cette époque, de faire remonter un piston dans un cylindre, au moyen de la vapeur d'eau, et de le faire redescendre ensuite au moyen de la pression de l'air en la condensant. Mais il en fut de cette découverte comme de beaucoup d'autres que la France ne sut pas apprécier. Les premières machines à vapeur furent construites en Angleterre; c'est là qu'elles sont nées; c'est là qu'elles se sont perfectionnées pièce à pièce; c'est là enfin qu'elles se sont répandues, et qu'elles ont donné lieu à de si nombreuses applications. Neweomen, Watt, Woolf, Trévithick, ne rappellent que des noms anglais.

Si l'industrie anglaise ne se fût emparée de la machine à vapeur, le prix exorbitant de la force motrice l'eût retenue en arrière des autres nations; elle eût depuis longtemps rencontré, dans le taux élevé des salaires, dans le prix d'achat et d'entretien des chevaux, dans la rareté des chutes d'eau, une barrière insurmontable à tout progrès manufacturier. C'est par les machines à vapeur qu'elle est parvenue à se procurer 6 à 8 millions de travailleurs artificiels, et comme l'a fait remarquer M. Arago, de travailleurs infatigables et assidus, parmi lesquels l'autorité n'aura jamais à réprimer ni coalition, ni émeute de travailleurs et qui ne coûtent que quelques centimes par jour.

La première machine à vapeur qui ait fonctionné en France, est celle qui a été établie à Chaillot. Elle fut importée par les frè-

res Perrier, qui l'avaient achetée en 1779 de Watt et de Bolton, son associé, au nom d'une compagnie chargée de fournir, moyennant une rétribution, de l'eau à la consommation de Paris. Cette machine resta longtemps la seule qui existât en France. On la vit avec indifférence. En 1820, nous ne possédions encore que cinquante-sept machines à vapeur d'une force totale de neuf cent soixante chevaux. Dans les années suivantes, sous la Restauration, on en établit environ une cinquantaine par année. Leur nombre s'est augmenté beaucoup plus rapidement depuis 1830, et les documents officiels nous apprennent que nous étions, en 1841, en possession de 2,807 machines fixes d'une force totale de 37,296 chevaux [1].

Le tableau suivant indique quelles sont les industries qui, sur ces 2,807 machines à vapeur, en emploient le plus grand nombre :

	Machines.	Chevaux.
Filatures.	625	7,513
Exploitations minérales. .	422	10,573
Sucreries.	181	1,854
Fonderies.	134	2,191
Ateliers de machines. . . .	127	1,136
Minoterie.	93	1,275
Impressions sur étoffes. . .	84	872
Fabriques de draps. . . .	78	761
Scieries.	78	625
Forges.	70	2,106
Huileries.	67	882
Hauts-fourneaux.	45	726

Les machines à vapeur sont en plus grand nombre cette année, qu'à aucune des expositions précédentes; les formes en sont excessivement variées, de manière à démontrer moins un progrès qu'une grande divergence de vues sur les conditions de leur établissement. Constatons d'abord que le nombre des ateliers constructeurs s'est considérablement accru, et que l'importation des machines (sauf celle des machines locomotives des chemins de fer) est aujourd'hui très-réduite. Mais, après avoir approuvé cette extension de notre puissance productrice, nous devons nous étonner de l'anarchie d'idées qui semble exister dans tous ces ateliers et de l'absence complète de règles et de principes, alors que cependant aucune industrie n'en a un besoin plus absolu. C'est encore un progrès dans lequel l'Angleterre nous précède, car les constructeurs de ce pays n'ont, nullement comme les nôtres, cette monomanie d'invention qui les porte sans cesse à chercher des dispositions nouvelles, et à innover dans la forme beaucoup plus que dans le fond, alors que, parmi ces formes, il en est cependant si peu qui répondent à la fois aux exigences de l'art et de l'industrie.

A défaut des constructeurs, il est étonnant que les manufacturiers n'aient pas eux-mêmes établi ces règles de construction, convenables à leurs spécialités.

L'étude des machines exposées est d'une importance telle, que nous croyons utile de la faire précéder de quelques réflexions sur les conditions de la construction actuelle.

Une machine à vapeur est un système de vases, au moyen desquels un volume donné de vapeur est produit et transmet à des organes mécaniques l'effort qui résulte de sa tension. Ces vases sont : 1° la chaudière ou générateur qui produit le volume de vapeur dont on a besoin; 2° le cylindre moteur où la vapeur agit soit en dessus, soit en dessous d'un piston, qui reçoit ainsi par le fait de cette distribution un mouvement alternatif; 3° le condenseur où la vapeur reprend son état primitif au moyen d'un refroidissement qui la condense en y produisant le vide.

Cette définition démontre immédiatement que les parties essentielles d'une machine à vapeur sont celles de la production, de la distribution et de l'action de la vapeur; les conditions de construction de ces appareils déterminent celles de la marche qui sera coûteuse ou économique. Quant aux organes mécaniques qui reçoivent le mouvement alternatif du piston et le transforment en mouvement circulaire, ils n'ont qu'une importance très-secondaire, et pourtant ce sont eux qui déterminent l'apparence de la machine. Aussi, cette importance des dispositions mécaniques secondaire pour l'économie de la marche est-elle en première ligne sous le rapport du dessin de la machine, de sa solidité, de sa durée et de la facilité de son entretien.

Peu de constructeurs ont présenté des modifications notables des parties essentielles. MM. Cail et Derosne, Farcot et Meyer, sont ceux que nous devons citer en première ligne. La plupart des autres ont exposé des artifices de disposition mécanique, dont nous chercherons à analyser les avantages et les inconvénients après avoir étudié tout ce qui est relatif à l'emploi de la vapeur. La vapeur peut être employée : 1° à haute pression (c'est-à-dire à une pression qui surpassera toujours de plus d'une atmosphère la pression atmosphérique) et sans condensation; 2° à haute pression et détente, sans condensation; 3° à haute pression et condensation; 4° à haute pression, détente et condensation; 5° à basse pression (c'est-à-dire à une pression qui ne doit jamais dépasser l'atmosphère au-dessus de la pression atmosphérique) et dès lors forcément avec condensation, quelquefois avec détente.

La machine à basse pression, dans des conditions peu différentes de celles où l'a établie Watt, est toujours la machine type en Angleterre; elle consomme, en moyenne, cinq kil. de bonne houille par heure et par force de cheval, et si l'on a cru dans ces derniers temps constater une réduction considérable de cette dépense dans les machines très fortes, cela nous paraît uniquement résulter de ce que ces machines ne travaillent pas à leur force. En France, où la houille est généralement d'un prix plus élevé qu'en Angleterre, le type a changé; et, d'un accord général, on donne aujourd'hui, pour les machines d'usines, la préférence aux machines de moyenne pression (trois et demi à quatre atmosphères), détente et condensation; machines qui, dans de bonnes conditions, ne consomment que trois à trois et demi kil. de houille par heure et par force de cheval. Quant aux machines à moyenne ou haute pression sans condensation, elles consomment de six à dix kilog., et sont réservées uniquement pour les cas où il y a manque d'eau pour condenser, ou pour ceux ou le bon marché du prix d'acquisition de la machine doit passer avant toute autre considération.

Le calcul des effets obtenus dans ces divers systèmes de machines serait bien simple, s'il n'existait pour la vapeur de nombreuses déperditions de force. Car l'effet, dans un temps donné, est égal à la somme des pressions exercées sur le piston, multipliée par la somme des espaces parcourus. Mais les pressions exercées ne sont pas constantes, et ne sont dans aucun instant égales à la pression existant dans la chau-

[1] Nous rappelons que dans l'évaluation de la force des machines à vapeur on prend, par unité, la force capable d'élever en une seconde, à 1 mètre, une force de 75 kilogrammes. Cette force, que l'on nomme cheval-vapeur, est, en réalité, bien supérieure à celle d'un cheval de trait.

dière, de telle sorte que pour obtenir la force réelle, il faut appliquer aux éléments du calcul un coefficient qui exprime les déperditions d'action.

Les déperditions résultent des résistances de toute espèce qu'éprouvent les machines, soit par les frottements des organes mécaniques les uns contre les autres, soit par ceux du passage de la vapeur dans les tuyaux de conduite et d'échappement, dans les lumières et conduites de distribution, soit par la condensation qui a lieu dans le trajet de la chaudière au cylindre et sur les parois mêmes de ce dernier, condensation qui se joint à l'étirage dans les orifices rétrécis, pour établir une différence très-notable de la pression de la vapeur dans la chaudière ou dans le cylindre. Elle tient en second lieu à ce qu'on est obligé, pour surmonter la résistance opposée à la machine, d'adopter un cylindre avec une force supérieure à celle qui serait nécessaire, en supposant les orifices d'introduction tout grands ouverts, car, s'il en était autrement, outre que la mise en train serait toujours très-pénible, on n'aurait aucun moyen de surmonter les irrégularités que présente nécessairement la résistance dans la plupart des travaux industriels.

Le moyen ordinairement adopté de régler l'arrivée de vapeur par un pendule conique mis en communication avec le robinet de mise en train, détermine une déperdition de force considérable. En effet, dans la transformation du mouvement rectiligne en mouvement circulaire, la manivelle se trouve dans des positions très-différentes, relativement à la résistance qui lui est opposée. Lorsqu'elle est horizontale, elle a évidemment un levier puissant pour surmonter cette résistance, mais, lorsque elle est verticale, le levier est nul, et l'introduction de vapeur n'ayant plus lieu, la machine ne passe, ce point mort, qu'en vertu de la vitesse acquise par le volant, dans des instants où la force est en excès. Il résulte de ces variations de la force, des variations dans la vitesse, qui, lors même qu'elles ne sont pas appréciables à l'œil, n'en existent pas moins d'une manière très-sensible, surtout si on prend pour terme de comparaison la vitesse de la vapeur dans les tuyaux et les lumières de distribution. Dès lors le mouvement se trouvant ralenti vers les positions verticales de la manivelle, il en résulte que dans la première partie d'une oscillation du piston, la vapeur afflue utilement vers le lieu de l'oscillation, le mouvement est précipité, de manière que la vapeur ne suit pas en quelque sorte le piston, et qu'il n'y a pas remplissage complet du vide laissé par le piston, mais que, lorsque le piston arrive au terme de cette oscillation, il y a ralentissement et le cylindre se remplit en pure perte.

La détente a pour but de remédier aux inconvénients de cette marche, en ne permettant l'introduction de la vapeur que pendant une partie de la course du piston; elle utilise, en outre, la force expansive de cette vapeur, de sorte que le piston, poussé d'abord avec toute l'énergie de la pression, l'est ensuite par une série d'efforts décroissants dont la somme est considérable.

Ainsi, que l'on suppose le piston d'une machine directement chargé d'un poids, et soulevé par une quantité donnée de vapeur à une tension suffisante pour maintenir l'équilibre; si l'on vient alors à enlever une partie du poids, il est évident que le piston s'élèvera d'une quantité proportionnelle à la diminution de sa charge. Une nouvelle diminution de charge sera suivie d'un nouvel exhaussement du piston, jusqu'à ce que le volume de la vapeur soit devenu tel que sa tension soit à peu près égale à la pression atmosphérique. Ainsi donc, par l'effet de la détente on aura élevé une série décroissante de poids, dont la somme exprime le travail de cette détente. On arrive à ce résultat en n'introduisant la vapeur que pendant une partie de l'oscillation du piston, et le laissant achever son mouvement sous l'influence de la force expansive.

Cette augmentation de travail, soumise au calcul, donne pour un mètre cube de vapeur pris à 0^m, 76 de pression, le travail sans détente étant de 10,333 kil., pour une détente au double 17,490 kil., au triple 21,679 kil., c'est-à-dire plus du double de l'effort obtenu sans détente; au volume de sept fois le volume primitif, l'effort est triplé (30,431 kil.).

La détente et la condensation, telles sont les bases d'une machine économique; assurer une marche simple et assurée aux appareils qui doivent exécuter ces deux opérations, est le perfectionnement réel et actuel des machines à vapeur, et nous devons nous élever contre la tendance déjà signalée des constructeurs à faire abstraction de ces conditions essentielles.

En donnant du développement à la détente, on introduit un élément d'irrégularité dans le jeu des machines, et comme certaines industries, telles que celle des filatures, ne comportent pas cette irrégularité, on s'est servi de deux cylindres inégaux, dont le plus grand reçoit et détend la vapeur qui a agi dans le plus petit. Les machines à deux cylindres ne sont donc que des machines à détente fixe. M. Edwards qui les a importées en France, et qui en a amené la construction à une perfection remarquable, a appliqué la détente variable, réglée par le modérateur, au petit cylindre, entre la détente fixe du grand cylindre; il est arrivé ainsi à détendre un volume de vapeur jusqu'à dix et douze fois son volume primitif. Nous avons trouvé plusieurs applications de la détente variable, plus ou moins modifiée, qui prouvent que les idées ingénieuses, laissées par cet habile ingénieur, ont été appréciées et suivies avec fruit.

L'ensemble des principes que nous venons d'exposer rapidement se trouve démontré par ce fait pratique, que parmi tous les divers systèmes de machine celui qui consomme le moins de combustible est aussi celui qui emploie à la fois la vapeur à haute pression, la condensation et la détente la plus développée avec les orifices les plus grands, fermés et ouverts instantanément et sans rétrécissement graduel : ces machines sont celles du Cornwall.

Dans cette contrée, l'exploitation de nombreux gisements métallifères a donné lieu à un grand développement de forces mécaniques; les machines à vapeur ont été poussées à une perfection remarquable. La cherté du combustible et l'importance des moindres économies sur l'énorme consommation qui a lieu, a provoqué les expériences les plus délicates et les plus suivies, et, par suite, l'appréciation la plus exacte des moyens pratiques de tirer le plus grand parti possible d'un volume donné de vapeur.

Les machines perfectionnées du Cornwall sont à simple effet, et comme la régularité du mouvement n'est point une chose essentielle dans l'élévation des eaux, on a pu pousser l'emploi de la détente à son maximum pratique, sans qu'il en résulte d'inconvénient. En outre, ce genre de travail se prête parfaitement à l'emploi de la détente, puisque la masse des eaux, étant une fois mise en mouvement dans la colonne ascensionnelle, reçoit une première impulsion par l'arrivée subite d'un grand volume de vapeur qui diminue beaucoup l'effet à surmonter, dans le temps où le condenseur et la détente agissent seuls sur le piston. Dans ces machines, la détente a lieu pendant les 6/7 de la course, c'est-à-dire que l'effet utile d'un

volume donné de vapeur se trouve augmenté de 10,333 à 30,430 ou triplé. Aussi la consommation de ces machines est-elle tombée au-dessous d'un kil. par heure et par force de cheval (travail effectif), résultat uniquement dû aux efforts réunis de la détente et de la condensation, et que l'on aurait peine à croire s'il n'était attesté par les appréciations les plus authentiques.

— Nous suivrons dans l'examen des machines à vapeur exposées l'ordre naturel des choses, en parlant successivement des grilles, des chaudières, des appareils de sûreté, des distributions de vapeur et des dispositions mécaniques.

Appareils de combustion.

Des améliorations importantes ont été réalisées dans la manière de brûler la houille. Ainsi l'emploi des charbons maigres anthraciteux est resté longtemps restreint par la difficulté d'en obtenir un feu assez actif; aujourd'hui on brûle ces charbons en fermant complétement le foyer, et en déterminant un courant d'air forcé par l'action d'un ventilateur, ou plutôt d'un jet de vapeur.

L'intervention du jet de vapeur comme moyen d'accélérer le tirage, soit en injectant l'air dans un foyer clos, soit en appelant l'air brûlé dans une cheminée, prend tous les jours plus d'extension. Il suffit, par exemple d'un jet de vapeur à quatre atmosphères ayant cinq millimètres de diamètre, placé à l'entrée d'un canal de cinq à six centimètres de diamètre, pour appeler et refouler dans ce canal l'air nécessaire à la combustion d'un foyer de seize chevaux. M. Arnoux a établi des foyers d'une disposition analogue, aux ateliers des messageries générales, et il brûle ainsi avec avantage les charbons les plus maigres du Nord. Sur les bateaux de la Haute Seine, M. Cochot a singulièrement accéléré le tirage de la chaudière, et, par conséquent, la production de vapeur dans un temps donné, au moyen de jets disposés dans les cheminées.

On a encore obtenu de bons résultats dans les foyers en modifiant la forme des grilles, et ce qui a été fait de mieux en ce genre consiste dans l'adoption de barreaux creux dits à *talus*. Ces barreaux creux sont fendus à la partie supérieure du talus, de manière à créer un plan de combustion supérieur de dix à quinze centimètres à celui qui résulte des vides laissés entre les barreaux eux-mêmes. Cette arrivée de l'air à deux niveaux différents rend plus facile la combustion des menus, et celle des charbons en morceaux plus complète.

M. Wissocq, ingénieur civil, a exposé une grille de ce genre qui présente de plus un double fond disposé de manière à renvoyer dans l'intérieur du foyer toute la chaleur qui se perdrait dans le cendrier.

MM. Galy-Cazalat, Martres et Montaigut ont aussi exposé un système de grilles particulier, qui réalise de grandes économies et présente des avantages qui l'ont fait adopter par un grand nombre de constructeurs de machines à vapeur.

M. Sorel a exposé, sous le nom de dégage-grille, un appareil destiné à être adapté au-dessous des grilles des foyers de générateurs, afin de les nettoyer instantanément. Cet appareil est une véritable herse en fer, qui, avec des dents droites, laboure, par dessous, les grilles des générateurs. Pour obtenir les mouvements de droite et de gauche, d'avant et d'arrière, M. Sorel a suspendu l'appareil, et au moyen d'un simple levier, avec un pas d'un côté et de l'autre, un ouvrier le manœuvre comme il veut. Les dents de cette herse, en passant entre les barreaux des grilles, remuent le combustible, font tomber les cendres et dégagent les intervalles des barreaux. Suivant M. Sorel, l'emploi de cet instrument active le feu et permet d'augmenter l'épaisseur de la couche du combustible, ce qui empêche que beaucoup d'air n'échappe à la combustion en entraînant du calorique; il donne la faculté de brûler facilement des anthracites et des houilles sèches. M. le ministre de la marine vient d'ordonner des essais de l'appareil de M. Sorel à bord des bateaux à vapeur de l'État.

Chaudières et appareils de sûreté.

La chaudronnerie, cette partie importante de la fabrication des machines, est représentée par une magnifique chaudière locomotive sortie des ateliers de M. Durenne. Les rivures de cette chaudière, les ploiements de la tôle, les applications de cornières, sont faits avec la perfection et le goût que M. Durenne a toujours apportés dans sa spécialité. Il est impossible de manier la tôle avec plus de facilité, d'en mieux assembler les diverses parties sans en altérer nulle part la solidité. Le tender et le petit bateau, exposé par le même constructeur, pour rappeler sans doute qu'il s'est placé à la tête de la fabrication des coques en fer pour la navigation fluviale, sont traités avec la même supériorité pour l'emploi de la matière et la perfection du travail. L'art de la chaudronnerie s'est beaucoup amélioré depuis cinq ans en France, et il ne pouvait être mieux représenté que par celui qui le premier a introduit, il y a trente années environ, l'emploi des bouilleurs en tôle. Grâce à cette supériorité, il y a aujourd'hui beaucoup de constructeurs de machines qui ne font pas leur chaudronnerie eux-mêmes, et préfèrent la faire exécuter dans les ateliers spéciaux.

Cette division du travail a permis, en effet, d'introduire les outils pour toutes les opérations que doivent subir les tôles. Elles sont coupées d'équerre, cintrées, percées par des machines, et voici venir les machines à river, qui permettent de baisser encore les prix de fabrication. Les chaudières qui coûtaient, il y a cinq ans, 140 fr. le quintal, ne coûtent déjà plus que 80 à 100 fr., et, de plus, le travail en est supérieur.

M. Lemaitre a exposé une petite chaudière rivée mécaniquement et simplifiée par la suppression des chanfreins et du mattage. Les tôles de ce spécimen paraissent bien approchées et bien serrées; la construction amène une économie importante, et l'exécution n'en laisse rien à désirer.

On rencontre à l'Exposition un bien grand nombre de mécanismes de sûreté destinés à prévenir les explosions dans les machines à vapeur; ce sont, en général, des flotteurs qui descendent en même temps que le niveau de l'eau dans la chaudière. Cet abaissement de l'eau pouvant donner lieu à une explosion si le feu atteint une paroi non couverte de liquide, il faut en être averti. Pour cela, à mesure que le flotteur descend, la vapeur pénètre, à travers une ouverture, dans un tuyau où elle produit le son d'un sifflet ordinaire. Ce sifflet donne l'éveil au chauffeur et lui indique que la chaudière manque d'eau.

L'exposition la plus remarquable en ce genre est celle de M. Chaussenot. Ses appareils ont ce mérite, qu'inventés et appliqués dans quelques établissements industriels avant l'élaboration de la nouvelle ordonnance sur les appareils de sûreté, ils y répondent entièrement et s'appliquent avec exactitude aux prescriptions de cette ordonnance. On trouve en effet, dans les appareils de M. Chaussenot aîné, 1° les soupapes à mince surface de contact, obligatoires après l'ordonnance, qui veut que la largeur de l'anneau de contact ne soit pas de plus du

trentième du diamètre de la soupape ; 2° le flotteur indicateur du niveau d'eau, recommandé pour ses indications précises et sa mobilité parfaite ; 3° le flotteur d'alarme, avertissant infailliblement au loin de l'abaissement du niveau de l'eau dans la chaudière.

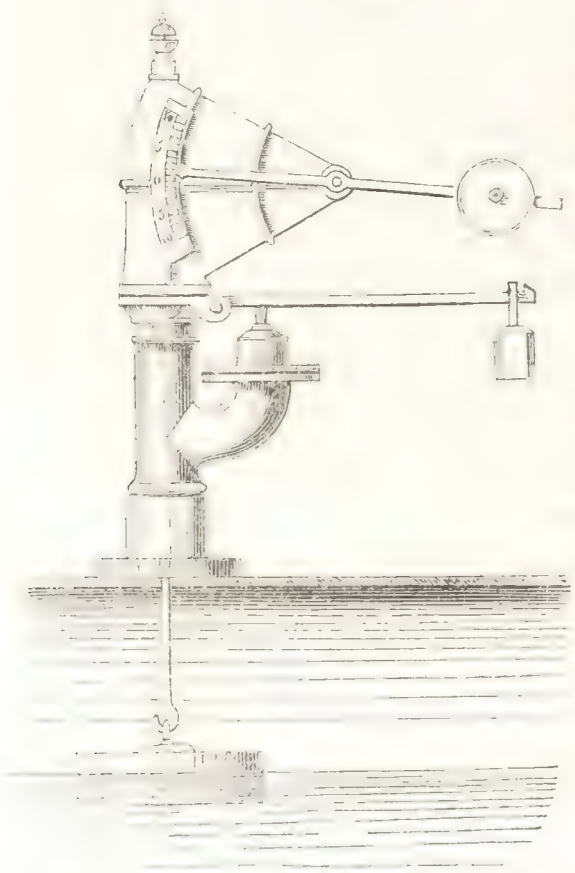
Ces appareils ont passé plusieurs fois sous les yeux de la commission, pendant le cours de ses travaux sur les moyens de sûreté. La Société d'encouragement pour l'industrie nationale a décerné à M. Chaussenot une médaille d'or. Un ukase impérial de S. M. l'empereur de Russie a ordonné l'application exclusive de ces appareils de sûreté dans tout l'empire russe.

On doit à M. Daliot deux flotteurs d'alarme : le premier est un flotteur extérieur à sifflet, propre à s'adapter sur les chaudières de trop faible contenance pour avoir un flotteur en pierre ; le second se place sous le poids d'un flotteur ordinaire : c'est une soupape à tige fixée au poids par une corde qui enlève le poids en se tendant et donne ainsi passage à la vapeur.

MM. Sorel et Cordier ont exposé : 1° une nouvelle soupape de sûreté sifflante, qui, en même temps qu'elle donne l'éveil, arrête la combustion en fermant le registre ; 2° un robinet de sûreté à alliage fusible, au moyen duquel on peut remplacer en un instant la rondelle fondue ou brisée ; 3° un obturateur de sûreté tenu en place au moyen d'un fil de métal ; 4° une soupape sifflante à surface croissante thermo-manomètre, et 5° un nouveau flotteur d'alarme en pierre, sans levier ni contrepoids, conforme à celui qui a été prescrit par l'ordonnance du 2 mai 1843.

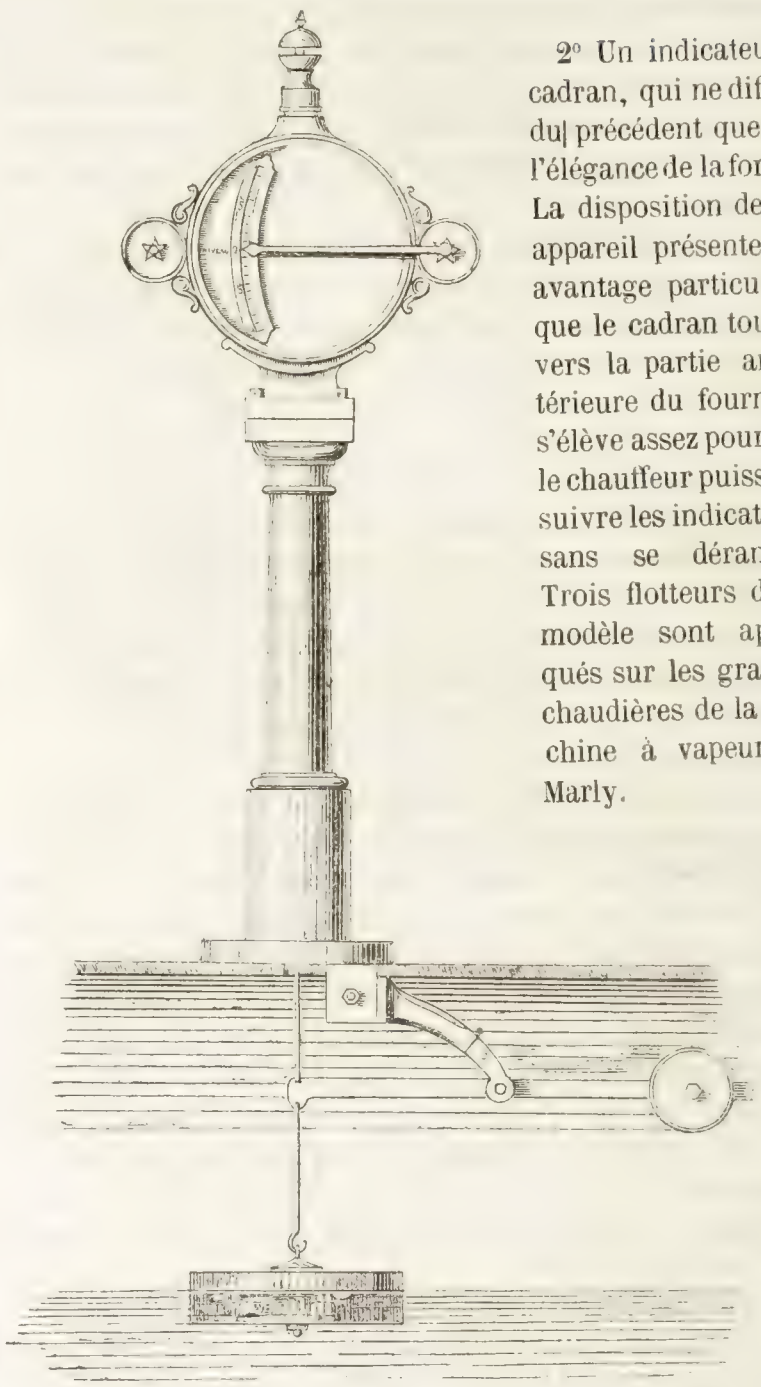
M. Bourdon a exposé des appareils de sûreté de divers genres. Nous en donnons ici quatre figures.

Fig. 1.



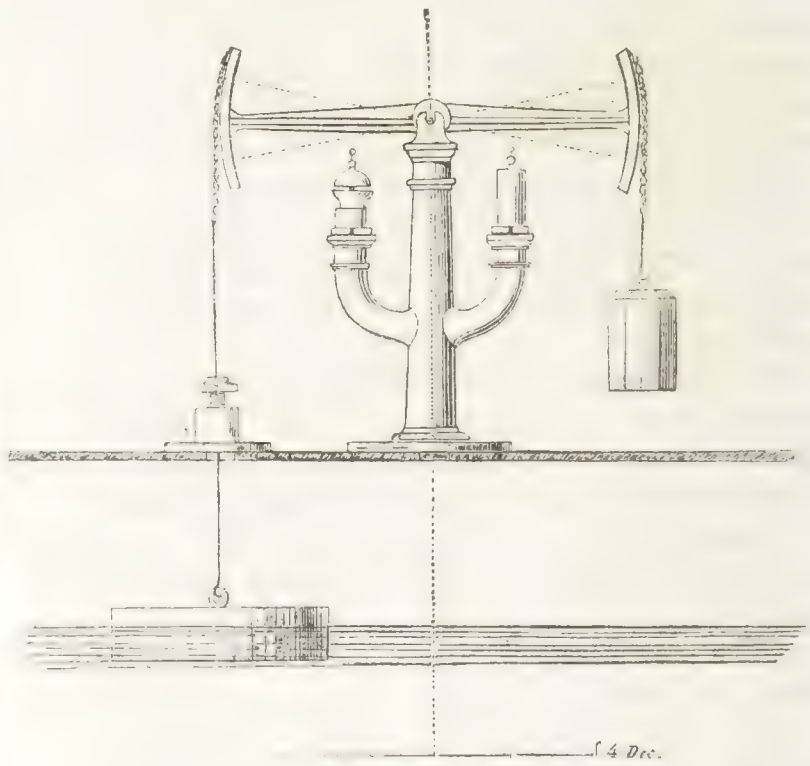
1° Un indicateur de niveau avec sifflet d'alarme, élevé sur une petite colonne qui sert en même temps à supporter la soupape de sûreté. Cet appareil se compose d'une boîte plate en fonte de forme triangulaire, dont les parois sont renforcées par des nervures. Dans l'intérieur, se meut un levier à l'extrémité duquel est accrochée la tringle de suspension du flotteur. L'autre extrémité de ce levier est ajustée sur un axe en acier à rodage conique, maintenu en contact avec la partie rodée au moyen d'une vis de pression, et qui, traversant l'une des parois de la boîte en fonte, vient se fixer par un carré à l'aiguille qui indique le niveau de l'eau sur un quart de cercle divisé ; un sifflet, placé au sommet de l'appareil, donne l'éveil dès que l'eau s'abaisse au-dessous de la hauteur de régime.

Fig. 2.



2° Un indicateur à cadran, qui ne diffère du précédent que par l'élégance de la forme. La disposition de cet appareil présente cet avantage particulier, que le cadran tourné vers la partie antérieure du fourneau s'élève assez pour que le chauffeur puisse en suivre les indications sans se déranger. Trois flotteurs de ce modèle sont appliqués sur les grandes chaudières de la machine à vapeur de Marly.

Fig. 3.

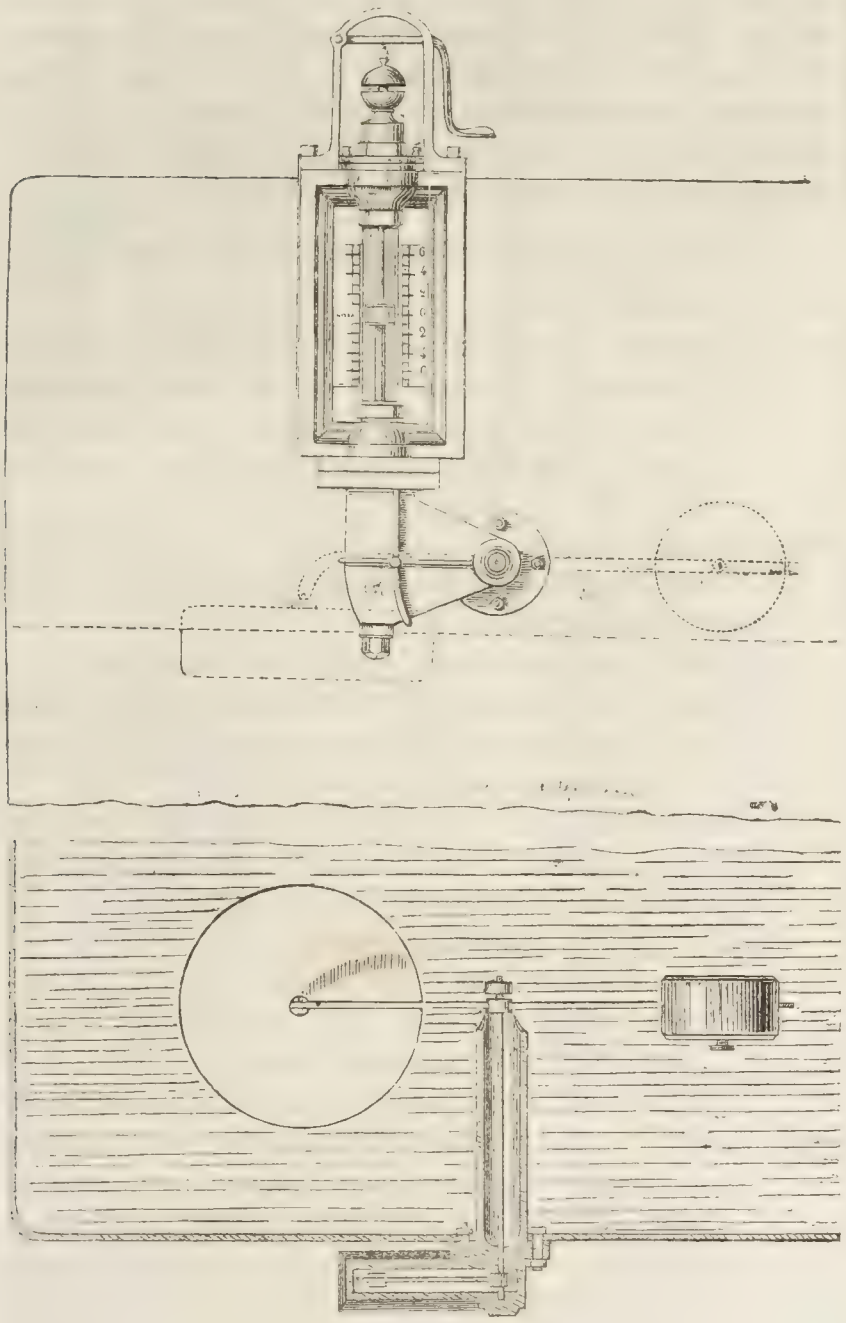


3° Un flotteur à balancier servant à indiquer l'excès et le manque d'eau par deux avertisseurs différents. Il se compose d'une colonne creuse en fonte, à double embranchement, qui

communique par la base avec l'intérieur de la chaudière. D'un côté est vissé un sifflet, de l'autre une pièce en cuivre renfermant une anche métallique, apte à produire un bruit sonore, lorsque la vapeur la fait vibrer.

Quand le balancier s'incline d'un côté, il appuie sur un bouton dont la tige en s'abaissant ouvre une soupape qui livre passage à la vapeur, ce qui donne lieu soit au sifflement, soit à la vibration métallique, suivant le manque ou l'excès d'eau.

Fig. 4.



4° Un flotteur en pierre équilibré par un contrepoids placé dans l'intérieur de la chaudière. A l'extrémité de l'axe qui porte le flotteur, est fixé un petit levier qui transmet les mouvements du flotteur à un index bien visible qui se meut librement dans un tube de verre placé dans un cadre. Un sifflet, placé au-dessus du cadre, sert à la fois à avertir lorsque le niveau de l'eau est descendu au-dessous de sa hauteur de régime, et à donner les signaux de départ. Dans le cas où le tube de verre viendrait à se briser, il pourrait être remplacé tout de suite et sans difficulté, et une disposition fort simple empêche qu'il n'y ait perte de vapeur, pendant qu'on procède au remplacement du tube de verre.

On doit à MM. Destigny et Langlois le modèle d'un régulateur à horloge, dont ils sont brevetés, qui a aussi l'avantage de donner sur un cadran des indications faciles à saisir, et qui, en cas d'alarme, donne le signal au moyen d'une sonnerie.

Le régulateur de pompe à feu de M. Bernard, horloger à Rouen, est dans le même système que celui de MM. Destigny et Langlois.

MM. Saint-Martin et Ferrier ont exposé le régulateur-Molinié, qui a obtenu une médaille d'or de la Société d'encouragement, d'après le rapport fait par M. Combes, et que le gouvernement vient d'acheter comme appareil de démonstration pour le Conservatoire. Son application aux machines hydrauliques a jusqu'à présent obtenu les résultats les plus satisfaisants. Ce régulateur règle instantanément les machines à vapeur, au moyen de vannes. C'est pour cette différence que MM. Saint-Martin et Ferrier se sont fait breveter.

M. Berendorf a exposé des appareils de sûreté de l'invention de M. de Meaupou. MM. Baudelot, Bézault, de Canson, Février, Tamisier, Kawleck, Desbordes, Savaresse, de Paris, et Boisse, de Rodez, ont également exposé des sifflets d'alarmes, des manomètres, etc.

Appareils à détente.

L'emploi de la détente a donné lieu à des améliorations que nous devons constater, après avoir rappelé les dispositions diverses auxquelles il a donné lieu.

L'idée d'employer la détente de la vapeur n'est pas nouvelle. Watt l'avait appliquée, et d'autres constructeurs anglais l'ont appliquée après lui. Toutefois, en Angleterre, les ingénieurs ont en général reculé devant les divers systèmes connus pour l'emploi de la vapeur avec détente, qu'ils regardent comme trop compliqué. Ils se sont bornés à modifier les tiroirs de manière à arrêter l'introduction de la vapeur aux trois quarts de la course du piston, ce qui procure déjà une économie sensible dans la consommation de la vapeur, en réduisant très-peu la force des machines; car, en supposant l'élasticité de la vapeur proportionnée à sa densité, ce qui est vrai si l'on suppose la température constante, une machine ne perd qu'environ 4 pour 0/0 de sa force, lorsqu'on n'admet la vapeur que pendant les trois quarts de la course du piston, tandis qu'on économise pour 25 pour 0/0 de la quantité de vapeur qui serait employée si on l'admettait jusqu'à la fin de la course. Ce principe est aujourd'hui appliqué avec succès, et plusieurs bateaux à vapeur construits dans ces conditions ont parfaitement réussi. On peut consulter un Mémoire de M. Ræch, ingénieur de la marine, publié en 1839, dans lequel il consigne les résultats obtenus en Angleterre par l'application de ce principe, et dans lequel il démontre que par un simple déplacement du toc qui fixe la position de l'excentrique sur l'arbre de la manivelle, en arrêtant l'introduction de la vapeur aux 0,854 de la course, on obtient le maximum absolu de puissance. Nous parlerons, à l'article relatif aux locomotives, des applications qui y ont été faites de ce principe, et des recherches de M. Clapeyron à ce sujet.

Quelque importante que soit cette manière d'employer la détente de la vapeur, il y avait un grand perfectionnement à y ajouter, celui de pouvoir faire varier la force de la machine, et d'utiliser la quantité de vapeur nécessaire, quelle que fût cette quantité. C'est ce que fit M. Edwards au moyen d'un système de détente variable, pour lequel il prit un brevet en 1833. Cette détente est réglée par le régulateur à force centrifuge, ce qui a nécessité dans la transmission du mouvement une disposition particulière que nous décrirons en peu de mots.

En supposant que la manivelle d'une machine à vapeur marche avec une vitesse angulaire constante, il en résulte : 1° que le piston parcourt le cylindre avec une vitesse croissante jusqu'à ce qu'il arrive au milieu de sa course, et que sa

vitesse décroît à partir de ce point; 2° que l'excentrique transmet au tiroir de distribution de la vapeur un mouvement dont la vitesse varie autant que celle du piston, mais avec cette différence qu'à partir du point mort, le piston commence à se mouvoir lentement pour arriver au milieu de sa course avec une vitesse accélérée, tandis que le tiroir suit une marche opposée ; c'est-à-dire qu'à partir du point mort du piston, il marche rapidement pour finir lentement sa course au moment où le piston acquiert sa plus grande vitesse. Cette différence résulte de la position relative de la manivelle et de l'excentrique qui sont fixés sur le même arbre perpendiculairement l'un à l'autre.

Fig. 1.

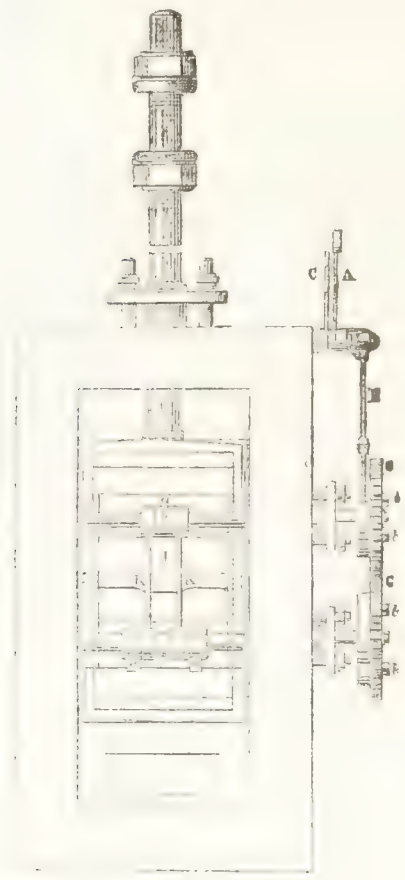


Fig. 2.

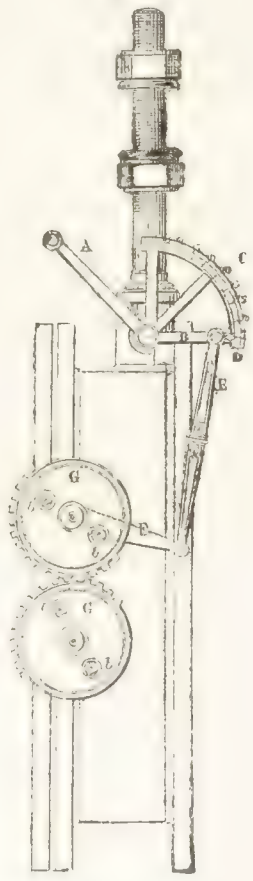


Fig. 3.

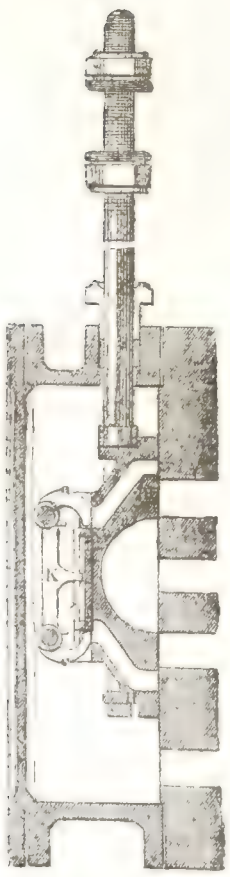
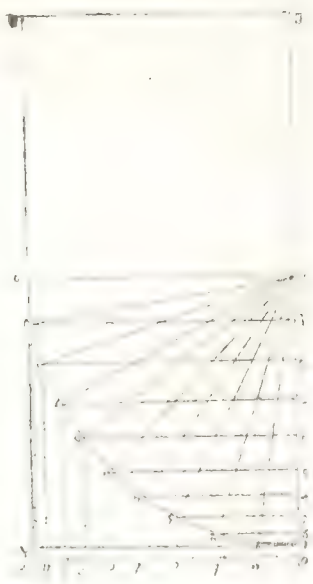


Fig. 4.



Il suit de là que la détente doit être réglée dans sa marche de manière à correspondre avec celle du tiroir. M. Edwards a résolu le problème par l'appareil dont nous donnons le détail, et que l'on comprendra facilement après avoir étudié la figure 4, dans laquelle OABC indique le cylindre de la machine; le quart de cercle 0,10 l'action de la manivelle pendant la première moitié de la course du piston ; les chiffres 0 à 10 la vitesse angulaire de la manivelle; les chiffres 0′ à 10′ la vitesse relative du piston; les lettres *a* jusqu'à *k* celle du tiroir. Pendant que la manivelle décrit le demi-cercle 0 à 1, le piston parcourra la flèche 0 à 1′, et le mouvement du tiroir sera représenté par la demi-corde 1′1, égale à *oa*, même arc, et ainsi de suite. En faisant varier le mouvement de la détente des quantités *ab*, *cd*, etc., on fait varier l'introduction de la quantité de vapeur. Cette variation dans le mouvement de la détente est obtenue par le petit bras du levier B, qui doit être vertical quand le régulateur est fermé, et horizontal quand la machine, tendant à marcher trop vite, écarte le bout du régulateur.

Explication des figures de la détente Edwards.

Fig. 1. Elévation du tiroir.

Fig. 2. Elévation latérale du même. Dans la position indiquée des leviers, la vapeur n'est admise dans le cylindre que pendant la vingtième partie de la course du piston, ainsi que l'indique l'aiguille sur le cadran, 5, p. 100.

Fig. 3. Coupe verticale.

A Grand bras du levier mû par le régulateur.

B Petit bras du levier.

C Secteur fixe portant des divisions sur son limbe.

D Aiguille attachée au levier B, marquant la position du tiroir et la durée de l'admission de la vapeur dans le cylindre sur le limbe du secteur.

E Bielle attachée au petit bras du levier B, et articulée avec un levier F qui fait marcher les deux secteurs dentés GG, engrenant l'un dans l'autre.

H Tiroir de distribution de vapeur.

I Disque au moyen duquel la détente s'opère en lui donnant plus ou moins de course, au moyen du rapprochement et de l'écartement des taquets *aa*.

J Petit ressort pour presser le disque sur le dos du tiroir.

K Jalon fixe pour déterminer l'extrême limite de la course du disque, et servant quand la machine doit marcher sans détente, ce qui se fait à volonté en tournant assez les deux secteurs dentés pour que les taquets *aa* ne puissent plus toucher le disque I dans sa course. Celui-ci se tient alors au milieu du tiroir, qui agit ainsi comme un tiroir ordinaire sans détente.

aa Taquets qui serrent le disque quand le levier B est horizontal.

bb Vis au moyen desquelles on règle les taquets de manière à augmenter ou diminuer à volonté l'admission de la vapeur de l'un ou de l'autre côté du piston, ce qui est nécessaire dans les machines sans balancier ou s'il y a une pompe à eau d'un côté du balancier d'une machine, et permet de renoncer au contrepoids qu'il faut quelquefois faire dans le cercle du volant.

Observations. — Quand la manivelle de la machine est au point mort, les taquets *aa* serrant le disque I, la distance x entre le talon fixe K et les bords saillants du disque doit être invariablement égale à la moitié de la course du tiroir.

La manière de déterminer le mouvement du disque I peut varier.

M. Farcot a perfectionné l'appareil de détente de M. Edwards. La principale amélioration qu'il y a apportée consiste principalement à se servir de deux glissières au lieu d'une. Voici la description de ce système de distribution à détente variable :

Fig. 1.

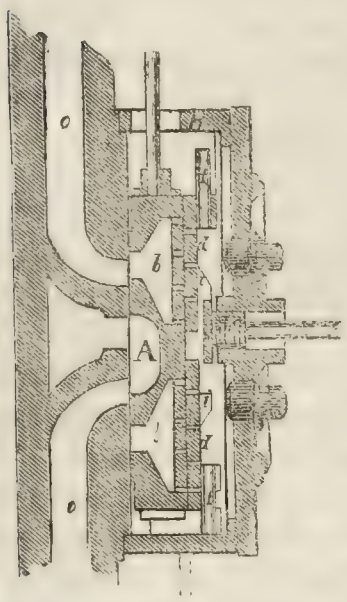


Fig. 3.

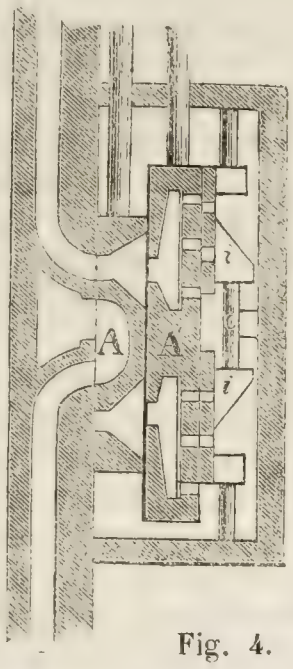


Fig. 4.

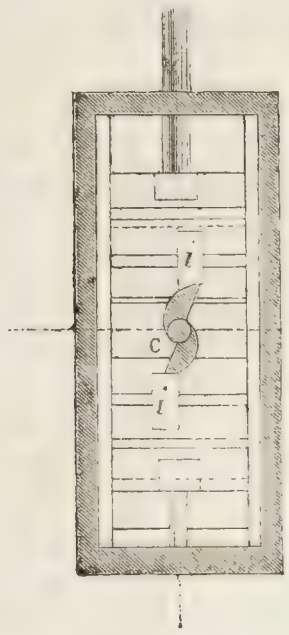
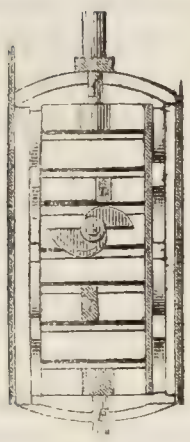


Fig. 2.



L'organe principal de la distribution est un tiroir A, sur lequel se placent deux glissières *d d*, percées de plusieurs ouvertures pouvant correspondre avec d'autres ouvertures pratiquées sur le dos du tiroir et communiquant dans des cabinets *b b*. Lorsque les ouvertures des glissières sont mises en regard avec les ouvertures du dos du tiroir, la vapeur entre dans les cabinets *b b*, et peut arriver aux cheminées *o o*, qui conduisent au piston quand elles sont découvertes par le mouvement alternatif du tiroir A. Les glissières *d d* sont entraînées avec le tiroir tant qu'elles ne sont pas arrêtées, soit par les goujons *f f*, qui touchent les extrémités de la boîte à vapeur B, soit par les talons *i i* lorsqu'ils rencontrent la touche *c*.

La longueur des goujons *f f* est calculée pour remplacer les ouvertures des glissières en face de celles du tiroir chaque fois que ce dernier, dans son mouvement alternatif, arrive à la fin de sa course. La touche *c*, fig. 2, est une double came qui, suivant sa position angulaire, touche plus tôt ou plus tard les talons *i i*, et conséquemment intercepte plus tôt ou plus tard la communication des cabinets *b b* avec la boîte à vapeur et aussi avec le cylindre à vapeur ; c'est donc en variant la position de la double came que l'on varie la durée de la détente.

Pour que les longueurs d'introduction soient égales de chaque côté du piston indépendamment de l'obliquité des bielles qui transmettent son mouvement, les courbures des deux côtés de la double came ne sont pas semblables ; elles ont un tracé spécial pour chaque côté du piston.

Lorsque le piston à vapeur est prêt à commencer sa course, le tiroir est arrivé aux cinq dixièmes de sa course et ne peut plus continuer à porter l'un des talons *i i* de la glissière *d d* vers la double came *c* que pendant les cinq derniers dixièmes, lesquels correspondent aux cinq premiers dixièmes de la course du piston à vapeur.

Si donc les ouvertures des cabinets *b b* ne sont pas fermées aux cinq dixièmes de la course du piston, la vapeur entrera pendant tout le temps, et la machine marchera sans détente. Ce n'est donc que de cinq dixièmes qu'au moyen du tiroir représenté fig. 1 on peut varier la détente. Cette latitude est bien suffisante pour le plus grand nombre des machines lorsque l'on veut qu'elles fonctionnent avec économie de combustible.

Pour varier la détente pendant toute la durée de la course du piston, il faut aussi que ce soit pendant toute la durée de la course du piston, que les talons *i i* marchent vers la double came *c*, et conséquemment le tiroir qui les porte. Ce résultat est obtenu par la disposition fig. 3, où la détente se fait à deux tiroirs. Le tiroir A′ commence sa course en même temps que le piston, au moyen d'un excentrique placé à 90 de l'excentrique qui commande le premier tiroir A, comme le tiroir de la fig. 1. Les branches de la came double *c* sont configurées de manière à produire des introductions égales de chaque côté du piston. Les deux glissières et les deux cocardes à plusieurs ouvertures laissent facilement passer la vapeur, qui peut ainsi arriver sur le piston à une pression voisine de celle des générateurs ; elles interceptent rapidement le passage au moment où l'on veut commencer la détente ; elles permettent de faire varier à la main, ou par le modérateur, la détente pendant la marche de la machine. Les longueurs d'introduction qu'elle procure sont à volonté égales de chaque côté du piston, ou inégales, si on veut avoir égard à la surface perdue par la tige du piston. Enfin, au moyen des deux tiroirs superposés, fig. 2, les deux glissières, ou les cocardes, peuvent introduire depuis 0 jusqu'à 19/20, et si l'on veut avoir des fermetures plus rapides que celle que donne l'excentrique circulaire, on les obtient au moyen des excentriques à bosses.

La distribution à deux glissières et cocardes de M. Farcot a été employée par lui avec succès. Le brevet qu'il prit en 1854 étant expiré, elle est aujourd'hui employée par plusieurs constructeurs.

M. Farcot a exposé en outre, cette année, sous le nom de modérateur à compensation, un appareil pour lequel il a pris un brevet, et dont nous allons donner également le dessin et la description.

a. Arbre du modérateur. Il est formé d'un tube en fer.

b. Tige unie à une douille mobile commandée par le modérateur.

d. Longue virole ayant un renflement vers son milieu. Elle est montée sur l'arbre du modérateur.

Aux extrémités de cette virole il y a des embases rapportées par des vis.

e. Boîte portant un réservoir d'huile. Elle est réunie à la virole *d* par les mêmes vis qui fixent l'embase *c*.

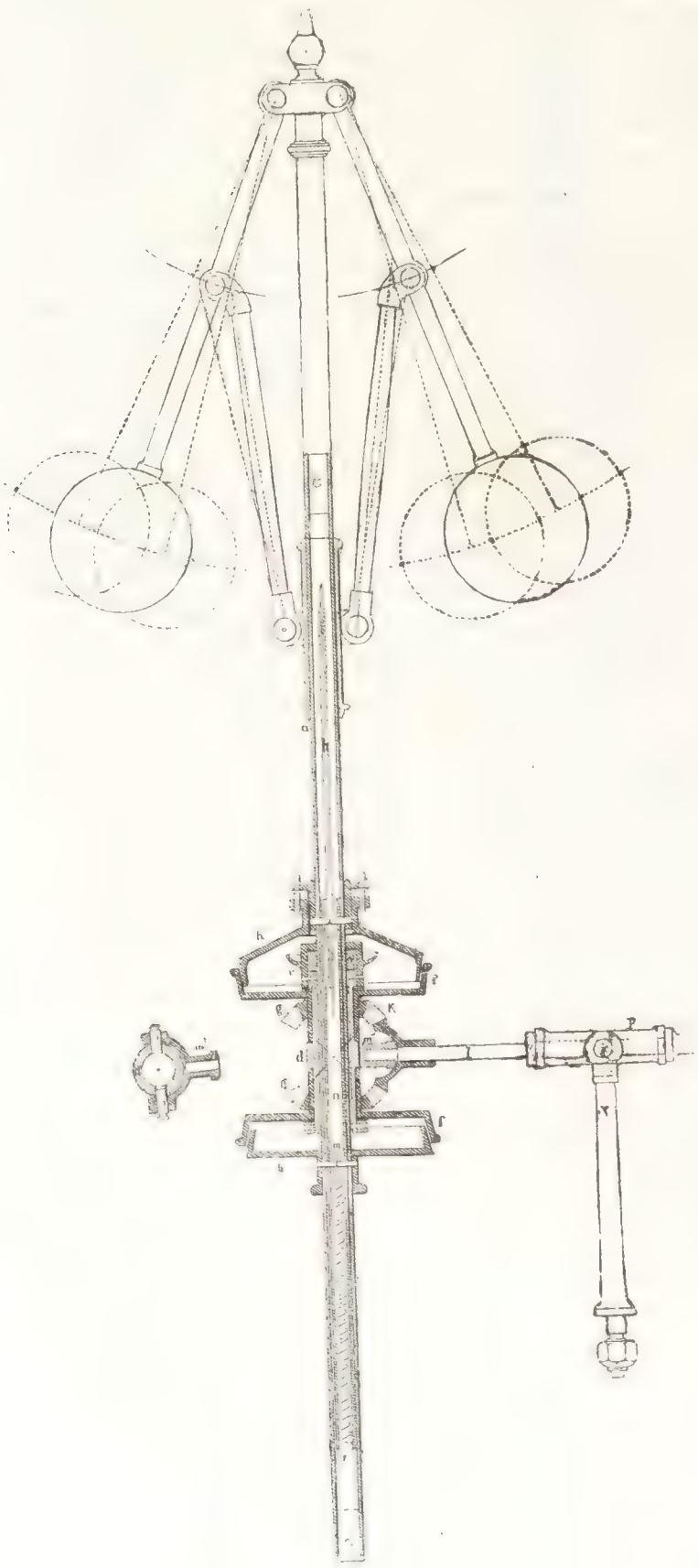
o. Virole renfermée dans la boîte *c*. Elle est liée par une clavette à la tige *b*.

f f. Freins pouvant tourner librement sur la virole *d*.

g g. Roues d'angles fixées sur les freins précédents.

h h. Cônes liés à l'arbre *a* par les clavettes *ii'* et tournant avec lui. Ils peuvent s'écarter l'un de l'autre, les mortaises des clavettes étant assez allongées pour leur permettre ce mouvement.

Les cônes *h h* ne peuvent se rapprocher l'un de l'autre qu'autant que le permettent les rainures de l'arbre et les clavettes qui traversent les moyeux. C'est pour avoir la facilité de varier ce maximum de rapprochement des cônes, que le moyen de l'un d'eux porte une douille mobile munie de vis de rappel.



n. Tube placé dans l'intérieur de *a*. Il est fermé à la partie inférieure et contient un ressort à boudin tendu entre le fond du tube et le goujon *m*, traversé par la clavette *ii'*.

k. Roue d'angle engrenant à la fois les deux roues *g g*.

l. Arbre de la roue précédente. Il forme en même temps un levier dont le centre de mouvement est en *j*.

m'. Fourchette emmanchée à frottements doux sur l'arbre *l*. Les deux branches de cette fourchette sont liées par des goujons au renflement de la virole *d*.

p. Longue virole servant de coussinet à l'arbre *l*.

q. Autre roue d'angle fixée sur l'arbre *l*.

r. Fourchette dont la tige entre dans un trou pratiqué à l'extrémité de l'arbre *l*.

r' Roue d'angle engrenant avec la précédente.

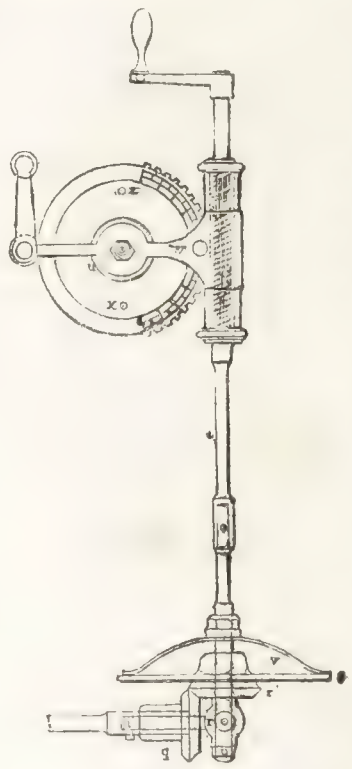
s. Disque lié à cette roue.

t. Tige portant une vis sans fin.

u. Roue commandée par la vis sans fin. Elle est fixée sur l'arbre de la double came de la détente ou sur l'axe d'une vulve.

v. Frein élastique qui permet à la roue *r'* de tourner sans entraîner la tige quand les goujons *xx* buttent contre le support *w* pour limiter le mouvement de la double came.

On a pu voir par la légende précédente, que le modérateur agit à la manière ordinaire sur le levier *l* qui soulève la tige *t*. La vis sans fin agit comme crémaillère sur la roue *u*. En même temps que la la virole *d* fait articuler le levier, elle porte les cônes vers l'un ou l'autre des freins, et par le frottement que produit la pression l'un des cônes se trouve entraîné et tourne avec l'arbre *l*, au moyen des trois roues d'angle *ggk*; quand le frein supérieur est embrayé, l'arbre tourne dans un sens, et quand le frein inférieur est embrayé, cet arbre tourne dans un sens opposé.



Un ressort a pour objet de laisser reculer les cônes *hh* autant que le demande le mouvement du levier; le même ressort agit pour les deux cônes.

Pour le cône inférieur, le tube qui porte le ressort s'appuie par la clavette *i* dans le bout de la rainure, et le ressort se comprime sur le fond au moyen du goujon *m*. Si le cône supérieur s'élève, le tube s'élève avec lui, et il comprime le ressort contre le goujon *m*, qui devient point d'appui en s'arrêtant par la clavette dans le fond de la rainure.

Les viroles *d* et *o*, ainsi que la boîte *e*, sont montées avec un jeu sensible sur l'arbre du modérateur; pour éviter le frottement, le mouvement de rotation est empêché par la fourchette *m*.

Les dents des roues coniques sont en développante pour être toujours bien engrenées, nonobstant les articulations de l'arbre *l*.

Dans les circonstances où les articulations du levier *l* ne sont pas utiles, le régulateur est simplifié par la suppression du ressort à boudin, du tube *u*, de la virole *o*, de la boîte *e* et du support *y*; dans ce cas, la tige *b* est prolongée et réunie par deux clavettes aux cônes *hh*.

Un constructeur de Saint-Quentin, M. Trésel, objecte contre l'emploi du système de détente de M. Farcot, que le passage à la condensation n'est pas assez longtemps entièrement ouvert. Suivant M. Farcot, cette objection disparaîtra si l'on considère que dans une machine bien construite, la vapeur, à la fin

de la course du piston, doit avoir une pression presque nulle, et que cette pression se trouve subitement détruite dès que la vapeur commence à communiquer avec le condenseur. Il faut aussi remarquer, dit M. Farcot, que l'excentrique est à sa plus grande vitesse quand les ouvertures se découvrent, et qu'alors le piston est à ses points morts, et marche lentement. Enfin, si on a besoin dans quelques cas particuliers d'ouvrir encore plus promptement les passages et de donner aux tiroirs des temps de repos, on obtiendra ces effets au moyen des excentriques à bosses combinées, que lui a conseillés M. le baron Séguier.

Quoi qu'il en soit, dans l'appareil de démonstration exposé par M. Trésel et reproduit dans notre ouvrage, on remarquera : 1° Que la vapeur est introduite sur le piston par une seule ouverture, et pour ainsi dire à la même tension qu'elle possède dans le générateur, le plus directement possible, sans avance au tiroir de distribution, sans division des ouvertures d'entrée, comme sans contraction ni rétrécissement de ces ouvertures, et par conséquent sans détente préalable à son action sur le piston; 2° que l'on peut admettre la vapeur à volonté pendant toute la course, et produire la détente depuis les 14/100 jusqu'aux 78/100 de la course du piston, ou en d'autres termes au 1/8, 1/7, 1/6, 1/5, 1/4, 1/3, 1/2, 2/3, 3/4, etc., en introduisant exactement le même volume de vapeur d'un côté comme de l'autre du piston, et en compensant la différence de surface par rapport à la section de la tige.

« Ces avantages, dit M. Trésel, sont obtenus par un mécanisme extrêmement simple, au moyen de deux tiroirs dont les dispositions sont telles, qu'on n'a besoin ni de ressorts ni de touche d'arrêt pour les maintenir. L'un de ces tiroirs est pour la distribution, et l'autre, que je nomme tiroir d'arrêt, pour intercepter les passages. Ces deux tiroirs sont juxta-posés et mis en mouvement par deux excentriques indépendants l'un de l'autre, de formes semblables, mais de courses différentes. Le premier se meut dans un cadre rectangulaire, et le second dans un cadre formé de quatre courbes, dont une supérieure, et trois inférieures, toutes géométriques et symétriques. Ces courbes varient suivant trois causes caractéristiques à chaque machine, qui sont, d'une part l'épaisseur du piston, de l'autre la longueur de la bielle, et enfin la longueur de la manivelle. La disposition de distribution a cela de particulier que les ouvertures d'entrée sont complétement ouvertes lorsque la manivelle a parcouru un angle de 37°, et le piston les 7/100 de sa course, quelle que soit la détente que l'on veuille obtenir, ce qui n'a pas lieu avec des excentriques ronds qui n'ouvrent complétement les orifices que lorsque la manivelle a parcouru un angle de 95°, et le piston les 45/100 de sa course.

« Les courbes qui constituent la forme du cadre pour l'excentrique qui mène le tiroir d'arrêt, sont nécessaires pour racheter une différence de position du piston que l'on observe par rapport à sa course dans la marche descendante et ascendante, lorsqu'on fait faire une révolution à la manivelle. Cette différence importante est variable suivant la longueur de la bielle. En effet, si la bielle pouvait se mouvoir parallèlement à elle-même, on n'aurait pas de différence pour la position du piston pour un angle quelconque parcouru par la manivelle, soit du mouvement ascensionnel ou descensionnel. Ainsi, dans l'appareil exposé et qui est fait sur les dimensions d'une machine à vapeur de dix chevaux qui fonctionne dans mes ateliers, ces différences sont telles, que dans le mouvement descensionnel, lorsque la manivelle a parcouru un angle de 90°, le piston est aux 41/100 de sa course, tandis que dans le mouvement ascensionnel, en faisant parcourir le même angle à la manivelle, le piston est aux 56/100 de sa course, et dans des rapports analogues pour des angles différents. On doit concevoir qu'avec une forme quelconque d'excentrique, on ne peut compenser cette différence avec un seul tiroir d'arrêt, ni la condition que cet excentrique ait deux génératrices en contact, et diamétralement opposées avec le cadre, quelle que soit d'ailleurs sa position dans son mouvement de rotation, parce que l'excentrique ayant un mouvement circulaire continu, ne peut donner que des mouvements alternativement égaux pour ses points opposés.

« Les conséquences des courbes sont telles, qu'elles modifient la différence de surface de l'un et de l'autre côté du piston, par rapport à la section de la tige, ainsi qu'il est facile de le voir en jetant un coup d'œil sur le dessin.

« On comprendra facilement que, plus la vapeur arrivera avec facilité sur le piston, et plus elle produira d'effet utile ; qu'il était donc de la plus grande importance, pour profiter de sa propriété expansible, de chercher à la faire arriver dans le cylindre, de manière à ce qu'elle perde le moins possible de la tension qu'elle possède dans le générateur. Dans la plupart des machines, le tiroir de distribution ne découvre les orifices qu'avec lenteur, et le passage de la vapeur est intercepté avant que l'orifice soit complétement ouvert. Dans plusieurs, le volume de vapeur n'est pas égal en dessus comme en dessous du piston, ce qui donne une irrégularité dans la marche. Dans quelques-unes, la vapeur est obligée, par des dispositions particulières et compliquées, de circuler à travers plusieurs ouvertures avant son action sur le piston. Dans d'autres enfin, la vapeur n'est admise que par des ouvertures plus ou moins rétrécies, sans lui donner une libre entrée. Ces dispositions font subir à la vapeur un laminage, une division ou un allongement qui n'est autre chose qu'une détente préalable à son action sur le piston, ce qui nécessairement détruit une grande partie de son expansibilité. Il en résulte que, de la vapeur que l'on aura élevée dans un générateur à 4 ou 5 atmosphères, n'arrivera plus sur le piston qu'à 3 ou 4. Ce sont ces graves inconvénients que j'ai cherché à faire disparaître par mon appareil.

« En résumé, au moyen d'un mécanisme extrêmement simple, je réunis les avantages suivants :

« 1° D'admettre la vapeur à volonté pendant toute la course ;

« 2° De pouvoir obtenir la détente à tous les points du cylindre, en rapport avec des effets utiles;

« 3° D'admettre la vapeur sur le piston par une seule ouverture complétement ouverte aux 7/100 de sa course, quelle que soit la détente ;

« 4° De faire arriver la vapeur dans le cylindre par le plus court chemin, sans avance au tiroir, sans déviation ni division, comme sans rétrécissement des ouvertures, et, par conséquent, sans détente préalable à son action primitive ;

« 5° D'admettre le même volume de vapeur en dessus comme en dessous du piston, en égalisant la surface du piston par rapport à la section de sa tige ;

« 6° De laisser échapper la vapeur après l'effet utile avant la fin de sa course;

« 7° De laisser un recouvrement suffisant aux tiroirs, pour qu'une usure, même sensible, ne nuise pas à la marche de la machine ;

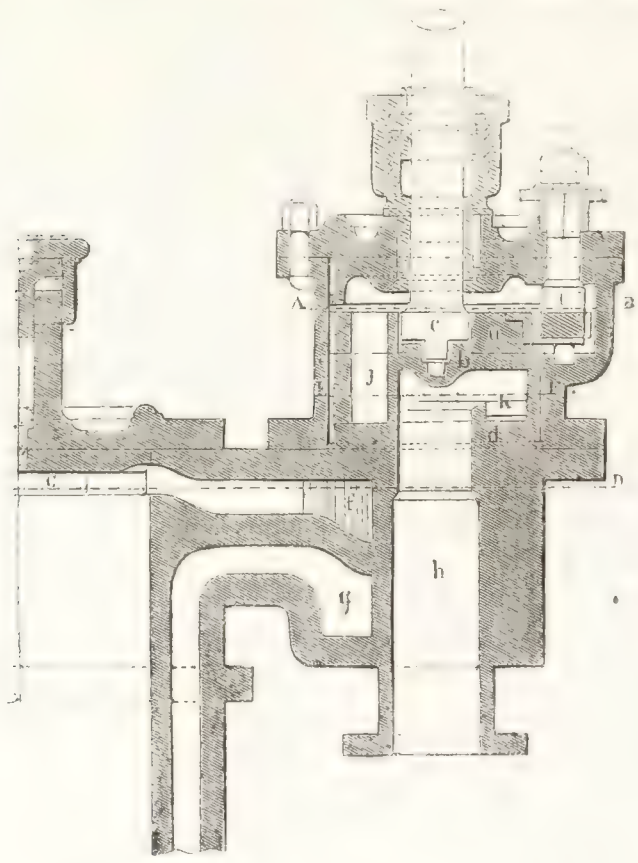
« 8° De pouvoir adapter cette détente aux machines à cylindre fixe existantes comme aux nouvelles, et de remplacer

ou modifier avantageusement avec un seul cylindre les machines à deux cylindres du système de Woolf, en faisant remplir à la vapeur les mêmes conditions, et en pouvant faire marcher, avec ou sans condensation, à volonté, pour utiliser la vapeur après l'effet mécanique, au chauffage des ateliers pendant l'hiver;

« 9° De pouvoir enfin varier la détente, pendant la marche même de la machine. »

MM. Cail et Derosne emploient un mode de distribution qui se fait par un mouvement circulaire, et qui permet de faire varier la détente de manière à régler la dépense de vapeur proportionnellement à la résistance. En voici les figures et la légende.

Fig. 1.



Coupe par A. B.

Fig 2

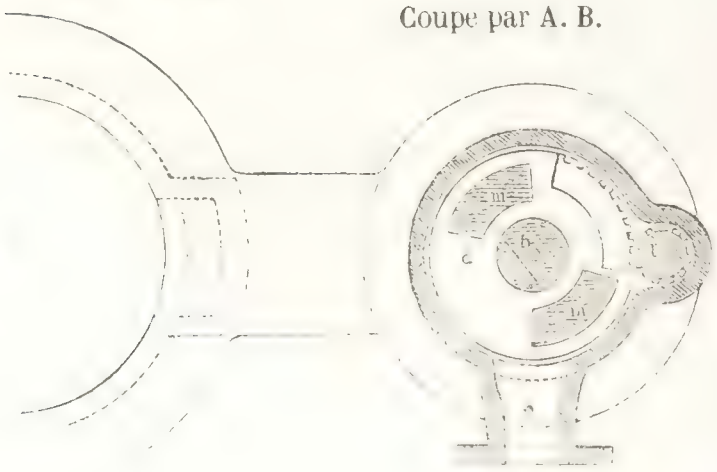


Fig 3

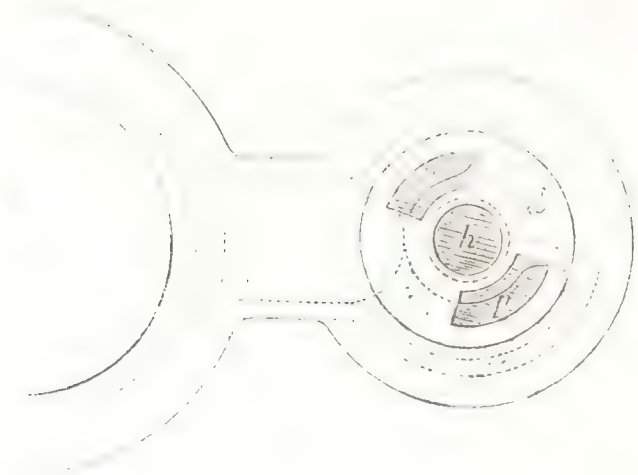


Fig. 4.

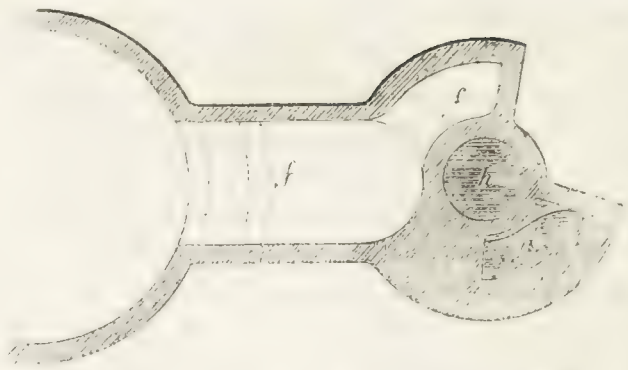


Fig. 5. Fig. 6. Fig. 7.

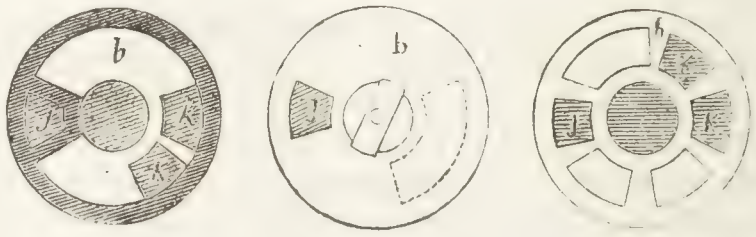
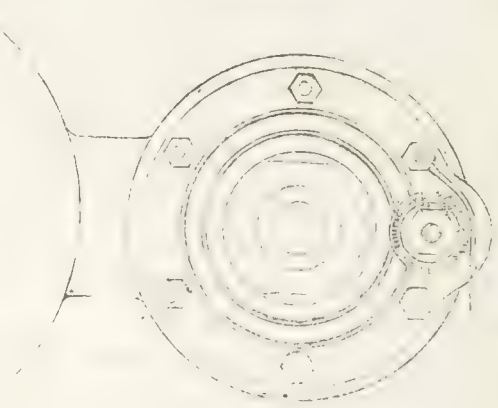


Fig. 8.



Légende de la détente Derosne et Cail.

Fig. 1. Coupe verticale du cylindre et de la soupape tournante.
- *a* Disque de la soupape tournante servant à diminuer ou augmenter l'entrée de vapeur dans le cylindre.
- *b* Soupape tournante, F conduit de vapeur, K orifice qui fait passer la vapeur d'échappement du canal *f* ou *g* dans le conduit *h*.
- *c* Arbre vertical qui entraîne la soupape tournante.
- *d* Siége de la soupape tournante.
- *e* Boîte de la soupape tournante.
- *f* Canal de vapeur pour le haut du cylindre.
- *g* Canal de vapeur pour le bas du cylindre.
- *h* Échappement de vapeur.
- *i* Orifice pour l'introduction de la vapeur dans le cylindre
- *j* Petit axe ayant à sa partie inférieure une denture formant pignon pour engrener avec la partie dentée du disque.

Fig. 2. Coupe de la boîte de la soupape tournante suivant AB.
- *mm* Trous orifices d'entrée de vapeur, communiquant avec ceux du siége.
- *o* Tubulure d'arrivée de vapeur.

Fig. 3. Vue en plan du siége de la soupape tournante.
- *p* Orifice d'introduction de vapeur communiquant avec le canal *f*.
- *p'* Orifice d'introduction de vapeur communiquant avec le canal *g*. Les deux orifices *p p'* sont exactement de même grandeur que ceux *mm* du disque.

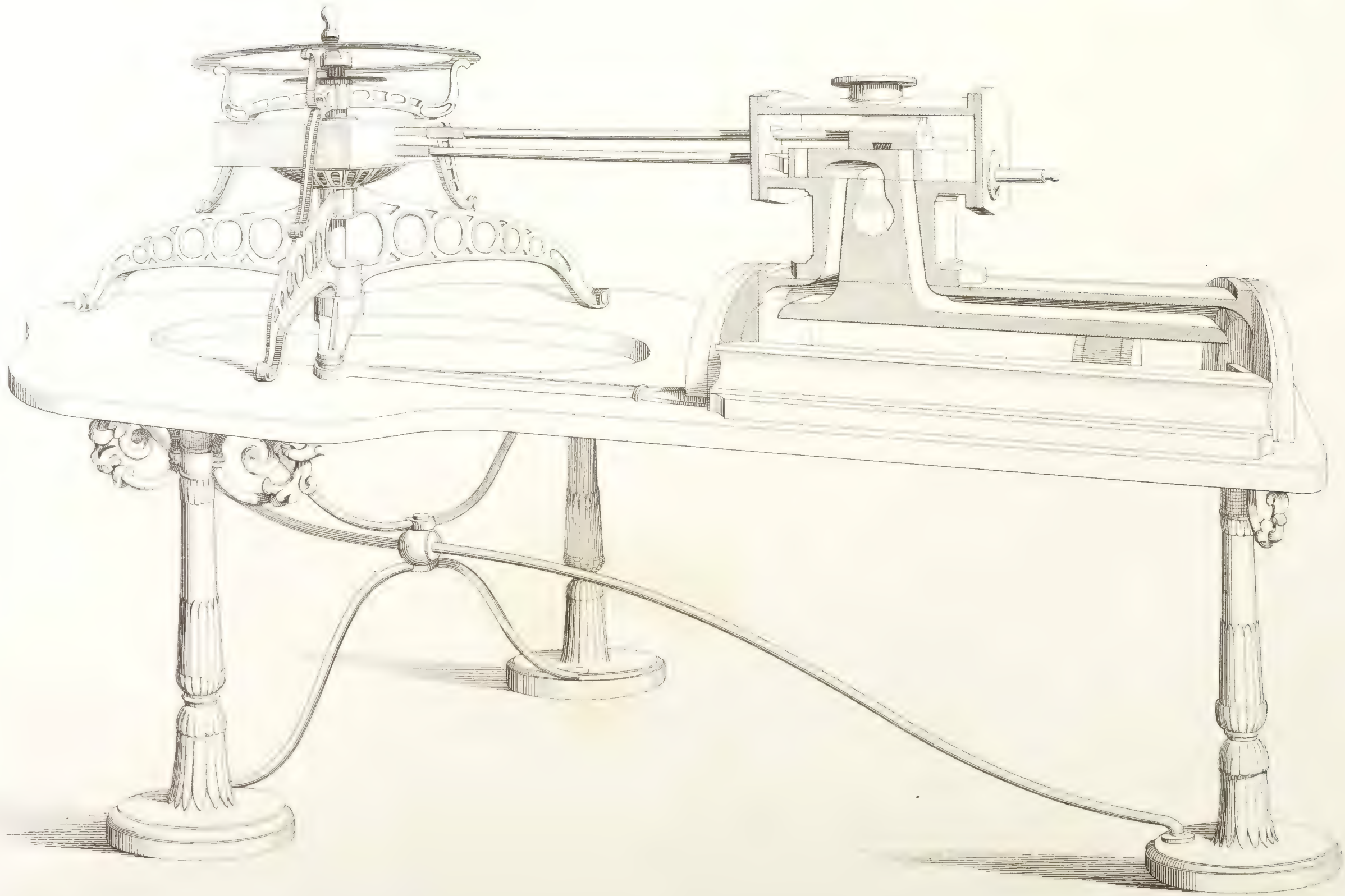
Fig. 4. Coupe horizontale suivant CD.

Fig. 5. Coupe horizontale de la soupape tournante EF.

Fig. 6. Vue en dessus de la soupape tournante.

Fig. 7. Vue en dessous de la soupape tournante.

Fig. 8. Vue en plan de la boîte de la soupape tournante.



Dien imp.

Dans la boîte de la soupape tournante, la soupape se trouve placée entre le disque et le siége. Les orifices MM du disque étant égaux aux orifices PP' du siége, ces orifices étant superposés, lorsque l'orifice J de la soupape coïncidera avec l'un des orifices du siége, il coïncidera également avec l'un des orifices du disque et introduira de cette manière la vapeur dans le cylindre pendant le temps que le petit orifice J de la soupape mettra à parcourir la longueur de l'orifice M, plus une distance égale à la longueur du petit orifice J; ce serait alors le cas de la petite détente; mais si l'on voulait donner moins de vapeur, et avoir par conséquent une plus grande détente, à l'aide du petit pignon on fait marcher le disque A, et de cette manière on diminue la durée d'admission de vapeur parce qu'alors les orifices du siége et ceux du disque ne coïncident plus dans toute leur longueur.

La détente variable de M. E. Bourdon diffère de celles qui précèdent par la disposition des pièces qui ferment les orifices d'introduction de vapeur, au moment où son passage dans le cylindre doit être intercepté.

Il suffira de jeter un coup d'œil sur le dessin que nous en donnons ici pour apprécier cette différence.

Fig. 1. Fig. 2.

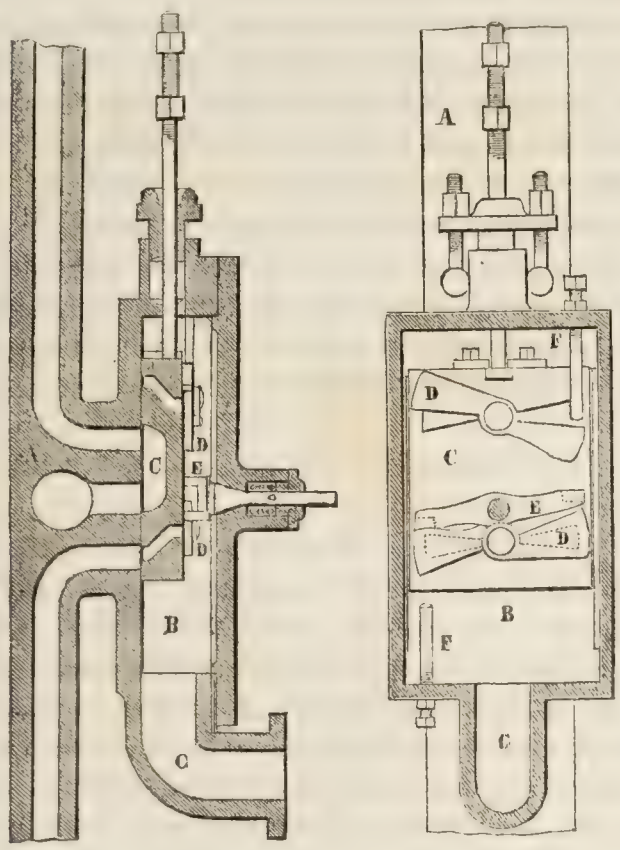


Fig. 1. Vue latérale en coupe par le milieu du tiroir.

Fig. 2. Vue de face du tiroir, la plaque de fermeture étant enlevée.

A Partie antérieure du cylindre avec les orifices d'introduction et d'échappement de la vapeur.

B Boîte de recouvrement du tiroir surmontée de sa boîte à étoupe.

C Tiroir. Il est percé de 4 orifices, accouplés 2 à 2.

DD Petites plaques de fermeture pivotant sur des axes en acier.

E Bascule, dont les extrémités sont terminées par des palettes. Elle oscille sur un axe à rodage conique, dont le bout sort en dehors de la boîte à vapeur et est mû par un petit levier qui peut à volonté être manœuvré à la main ou être lié avec le mécanisme régulateur, dont il sera parlé plus loin.

FF Butoirs, dont la longueur est réglée de manière à ouvrir entièrement les orifices d'introduction à chaque oscillation du tiroir.

G Tuyau d'admission de la vapeur.

Le jeu de cet appareil est extrêmement simple. Si on incline la bascule E de façon que ses palettes ne rencontrent pas les talons des plaques mobiles DD, la vapeur entrera pendant toute la course du piston. Si on l'incline en sens inverse, la fermeture des orifices aura lieu d'autant plus promptement que les palettes viendront rencontrer plus tôt les talons des plaques DD.

Par ce moyen bien simple, on peut faire varier la détente dans telle proportion que l'on veut, depuis 1/20 jusqu'à 5/10 de la course du piston.

Lorsqu'on veut pousser la détente au delà des 5/10 aux 7/10 par exemple, il suffit d'employer un excentrique à courbes combinées qui permet de prolonger la durée de l'introduction de la vapeur jusqu'à cette limite.

Il n'est d'aucun intérêt de la prolonger au delà, car la détente, passé ce point, ne produit plus qu'une économie insignifiante dans la consommation du combustible, et du moment que pour faciliter la mise en train ou pour donner, pendant quelques instants, un peu plus de puissance à la machine, on peut supprimer complétement l'effet de la détente et laisser entrer la vapeur à plein cylindre, le but qu'on se propose doit être suffisamment atteint.

Indépendamment des avantages qui sont propres aux autres systèmes et que celui-ci possède également, il a, de plus, d'après M. Bourdon, les suivants :

1° La construction des pièces qui le compose est plus simple et moins coûteuse;

2° Les plaques de fermeture, étant maintenues sur le tiroir par un axe qui se trouve justement au milieu de leur longueur, restent constamment dans la position que leur fait prendre la petite bascule et n'ont par conséquent besoin ni de coulisseaux ni de ressorts pour les empêcher de se déranger pendant la marche du tiroir;

3° La détente variable jusqu'au 7/10 de la course du piston est obtenue avec un seul excentrique et un seul tiroir.

M. E. Bourdon a aussi exposé un régulateur auquel il a ajouté un nouveau mécanisme de son invention, qui a pour but d'obtenir une vitesse constante dans la marche des machines à vapeur et de réaliser une très-grande économie dans l'emploi du combustible, en mettant la dépense de vapeur toujours en proportion exacte avec la résistance appliquée à la machine.

Voici en quoi consiste ce mécanisme :

Sur l'arbre du régulateur sont fixés deux manchons en fer CC, dont l'un porte un pas de vis à droite, l'autre un pas de vis à gauche. 2 petits bras DD, terminés par des arcs de cercle dentés et articulés avec 2 petits leviers EE, forment un parallélogramme brisé aux quatre angles.

B Support en fonte qui se fixe au bâtis de la machine.

b Axe sur lequel oscille le levier E qui sert à porter le parallélogramme.

gg Galets en fer.

d Point d'attache de la tringle *e*. L'extrémité inférieure de cette tringle est liée au levier *f* de la détente, dont on peut faire varier la position au moyen des deux écrous de rappel *ii*.

F Canne mobile liée par l'axe *c* au levier G, qui se trouve placé derrière le support B.

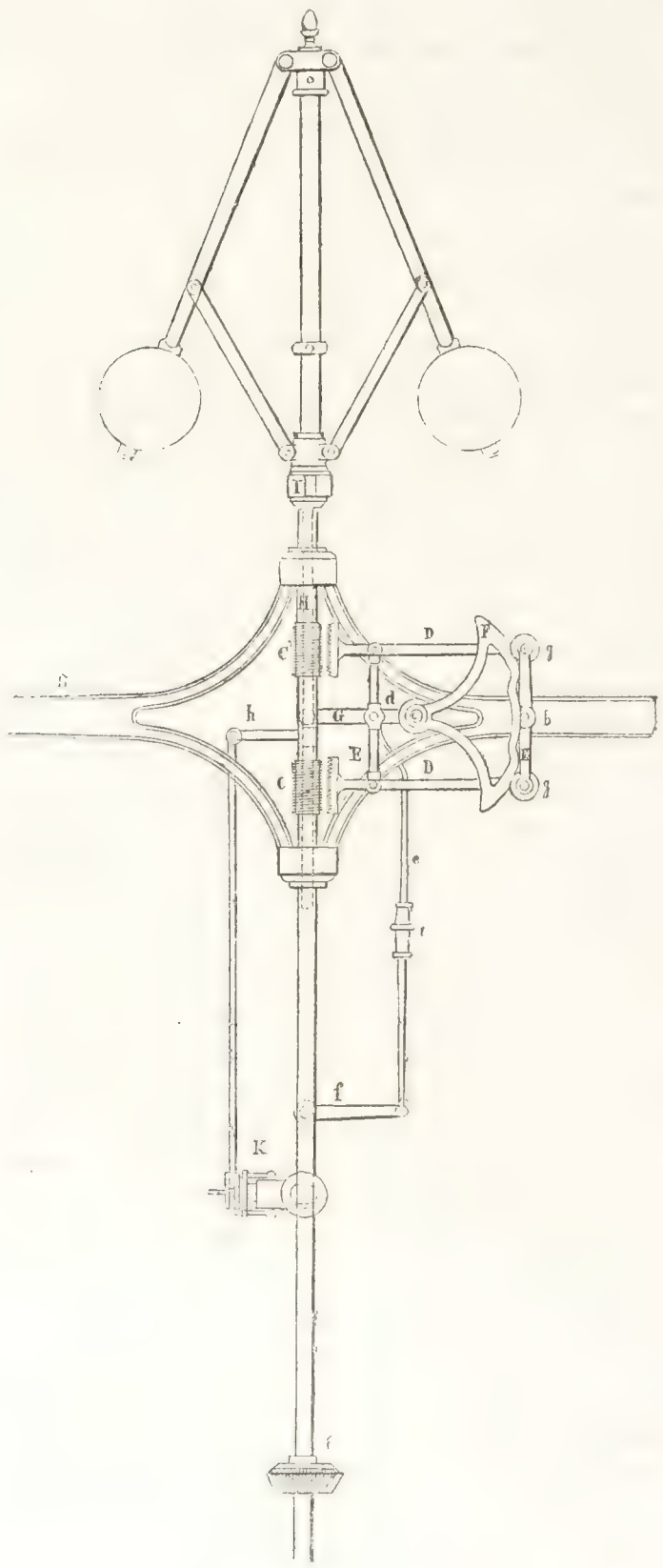
L'autre extrémité de ce levier est articulée avec

une petite bielle H, que l'on voit en lignes ponctuées derrière l'arbre du régulateur.

Cette bielle est attachée par l'autre bout au collier I qui tourne librement sur la douille du régulateur, de façon qu'il suit tous ses mouvements d'oscillation, sans tourner avec lui.

La bielle H porte aussi un petit bras *h*, destiné à faire mouvoir la soupape tournante K.

l Pignon d'angle commandé par l'arbre de la machine.



L'appareil fonctionne de la manière suivante :

Lorsque, par suite d'une accélération dans le mouvement de la machine, les boules du régulateur obéissant à la force centrifuge s'écartent l'une de l'autre, la canne F qui est liée à la douille I par les pièces GH, s'abaisse, et par la disposition des bosses qui y sont ménagées pousse le galet *g*.

Le peigne du bas vient engrener avec le manchon C.

Celui-ci en tournant entraîne le peigne de bas en haut et déplace par ce mouvement le levier de la détente, jusqu'à ce que l'admission de la vapeur ayant été suffisamment diminuée, la machine reprenne sa vitesse normale.

Alors le modérateur est ramené naturellement à sa position moyenne, et les deux peignes restent entièrement dégrenés jusqu'à ce qu'un nouveau changement survenant dans la résistance appliquée au moteur, l'un des deux peignes vienne engrener de nouveau, soit pour augmenter, soit pour diminuer la durée de l'introduction de la vapeur. On comprend que si, par suite d'un ralentissement dans la marche de la machine, les boules du régulateur se rapprochent, les mêmes effets se produiront en sens inverse, et dans l'un et l'autre cas la détente sera toujours modifiée exactement dans la proportion convenable pour que la quantité de vapeur admise dans le cylindre soit parfaitement en rapport avec la résistance que la machine aura à vaincre.

Il est à remarquer que, par la disposition que M. E. Bourdon a donnée à son appareil, le régulateur ne sert plus qu'à produire un effet d'embrayage et de débrayage qui n'exige presque pas de force, et que la résistance que peut présenter le déplacement du levier de la détente est surmontée par la machine elle-même, mais non par le régulateur.

On pourrait dans quelques circonstances supprimer la soupape tournante qui est figurée ici; mais lorsqu'il s'agit de régulariser complétement le mouvement d'une machine à vapeur dont l'effort doit varier fréquemment dans des limites très-étendues, il devient nécessaire de faire usage de cette soupape, parce qu'elle sert à modérer l'accélération de vitesse que la machine pourrait prendre, pendant l'instant très-court que la détente emploie à revenir à sa position normale.

M. Mayer se sert d'un mode de détente particulier, et le fait mouvoir par des artifices ingénieux au moyen du pendule conique; nous regrettons de ne pouvoir pas le reproduire à la suite des descriptions précédentes, déjà si nombreuses.

Dispositions des Machines.

Le grand nombre des machines exposées prouve que le nombre des ateliers s'est accru, et que la fabrication des machines à vapeur est devenue une chose courante. Mais il s'en faut que toutes les dispositions qu'elles nous montrent soient également heureuses. Plusieurs, en effet, sont entachées de formes défectueuses et sans harmonie. Quelques constructeurs semblent n'avoir eu d'autre but que de condenser la force dans le moindre espace possible et dans la moins grande quantité de matières. Ce principe est utile dans certaines circonstances où l'on doit ménager l'espace et le poids, la navigation, par exemple; mais dans les machines d'atelier, on doit, au contraire, chercher à développer les formes logiques adoptées par Watt, Woolf, Edwards, en les perfectionnant, s'il est possible, sous le rapport des proportions et du dessin, et non pas les tronquer sans but et sans autre motif que celui de faire croire au public qu'on a trouvé quelque chose en adoptant une disposition bizarre.

C'est à cette maladie d'invention qu'il faut attribuer le retour constant aux diverses méthodes de faire osciller les cylindres. Ce reproche, qui avait été déjà adressé à nos mécaniciens en 1839, est aggravé cette fois par l'adoption de distributions défectueuses et souvent placées dans les tourillons. Toutes ces dispositions de cylindres oscillants, les uns sur le milieu, d'autres sur la base, ne valent pas celle qui a été depuis si longtemps adoptée par M. Cavé. Nous en dirons autant de toutes ces machines à bâtis carrés, avec bielle en dessus ou en

dessous, imitations variées de la disposition adoptée pareillement par Maudslay et par Barns. Pourquoi donc ne s'ingénier qu'à varier la forme des organes, en laissant de côté l'effet utile? Pourquoi cet abandon presque général du condenseur sans lequel il n'y a point de marche économique et rationnelle? L'économie du combustible ne doit-elle pas être le but principal de l'étude des constructeurs? n'est-ce pas en France, plus qu'en Angleterre, la condition essentielle à remplir?

Il est bien entendu que nous ne prétendons pas envelopper les exposants dans ce reproche général. Nous venons de voir plus haut que l'emploi de la détente a donné lieu à des dispositions ingénieuses. M. Farcot, par l'adoption de la détente d'Edwards, perfectionnée; MM. Cail et Derosne, par leur distribution circulaire à détente variable; M. Mayer, par son application du pendule conique au mouvement de la détente; M. Trésel, par son nouveau modèle; M. Bourdon, par l'appareil de détente dont il a exposé l'ingénieux mécanisme; MM. Antiq et Casalis, par l'emploi des deux cylindres, ont prouvé que nos bons mécaniciens mettent encore la question de consommation de combustible avant toutes les autres.

On doit citer, parmi les machines les plus remarquables, celles qui sont exposées par M. Farcot. L'une est une machine avec bâtis en A qui se développe suivant de belles proportions; l'autre est une machine à colonne creuse qui réunit les conditions de simplicité et de solidité. Ce bâtis creux, d'une seule pièce, donne à tout le système une fixité que ne présentent jamais les bâtis à quatre colonnes; c'est le meilleur système pour avoir des axes en haut, et nous le croyons susceptible de beaucoup d'applications, surtout pour les petites forces. Cependant il serait peut-être bon d'adopter, pour le mouvement des distributions, une disposition plus accessible; c'est une partie à laquelle on a souvent à toucher, et les interruptions doivent être rendues aussi courtes que possible par la facilité du démontage.

M. Farcot construit également des machines à vapeur d'autres modèles. Elles sont toutes établies avec son système de détente à double glissière. Elles sont encore munies de l'appareil à compensation que nous avons décrit, et qui en régularise constamment la vitesse.

Mais ce qui caractérise le plus particulièrement les machines qu'il a exposées cette année, c'est l'emploi de doubles enveloppes. La première est formée par la vapeur qui arrive de la chaudière, avant de parvenir à la boîte de distribution; la seconde enveloppe est composée d'air stagnant, ou de poussier de charbon, retenu par un entourage en fonte; les fonds des cylindres et les couvercles sont dans les mêmes conditions; tous les conduits, tant pour l'arrivée de vapeur que pour l'échappement, sont pratiqués dans la fonte même du cylindre; le cylindre à vapeur et sa première enveloppe sont fondus d'une seule pièce.

Les enveloppes prirent en quelque sorte naissance avec les machines à vapeur; on ne les supprima que lorsqu'on fut amené à en simplifier autant que possible la construction, afin d'en diminuer le prix. Mais des expériences récentes ont démontré toute l'importance des enveloppes sous le rapport d'un emploi économique de la vapeur. Il paraît en effet, d'après les recherches de MM. Thomas et Laurens, qu'il se dépose sur les parois intérieures des cylindres des gouttes d'eau condensée, que ces gouttes d'eau, soumises à une pression considérable pendant l'action du piston, repassent en partie à l'état de vapeur lorsque le cylindre se trouve en communication avec la vapeur, de telle sorte qu'elles empruntent au cylindre lui-même et à l'air ambiant le calorique nécessaire à ce changement d'état. Il se produit donc un effet continuel de refroidissement et de condensation du cylindre, effet qui amène nécessairement une déperdition considérable de vapeur. La double enveloppe adoptée dans le cylindre est évidemment le moyen le plus énergique à opposer à cet effet.

M. Combes a lu, il n'y a pas longtemps, à l'Académie des Sciences, un mémoire sur les enveloppes. « Je désirais depuis longtemps, dit M. Combes, vérifier, par des expériences précises et comparables entre elles, l'exactitude des aperçus que je viens de rappeler. Une occasion favorable pour cela m'a été offerte dernièrement par l'obligeance extrême de M. Albinet, fabricant de couvertures, rue de la Vieille-Estrapade, n. 12, dont les ateliers ont pour moteur une machine à détente de M. Farcot, munie d'une enveloppe. M. Farcot, l'un de nos plus habiles constructeurs, a adapté depuis quelques années, d'après les conseils de M. Thomas, professeur à l'École centrale des Arts et Manufactures, des enveloppes à toutes les machines qui sortent de ses ateliers. La vapeur est admise librement de la chaudière dans l'espace compris entre l'enveloppe et le cylindre, et passe de là dans la boîte du tiroir de distribution. La machine placée dans la manufacture de M. Albinet est disposée ainsi. J'avais appris que l'enveloppe de cette machine ayant éprouvé une avarie accidentelle, on fut obligé de conduire la vapeur directement à la boîte de distribution, et de marcher ainsi pendant plusieurs jours consécutifs. Le résultat avait été une augmentation de combustible dans le rapport de 6 à 10. Un fait analogue avait été observé sur une machine du même constructeur, placée dans les environs de Sédan. »

M. Combes a voulu constater ces faits par des observations directes plus complètes. Pour cela, il a fait marcher pendant quatre jours consécutifs la machine de M. Albinet dans les circonstances où elle est habituellement, c'est à dire la vapeur de la chaudière passant par l'enveloppe pour arriver à la boîte de distribution. M. Farcot a conduit ensuite la vapeur directement de la chaudière à la boîte de distribution, l'enveloppe ne fonctionnant plus et n'agissant que comme obstacle au contact direct du cylindre avec l'atmosphère ambiante. Le changement de tuyau a été opéré dans la nuit, et la machine a marché ainsi pendant trois jours de suite sans enveloppe. Enfin, dans une dernière série d'observations qui ont été continuées aussi pendant trois jours, la vapeur arrivait encore directement de la chambre à la boîte de distribution; mais l'enveloppe était mise en communication avec la chaudière, et par conséquent le cylindre était entouré de vapeur.

Il résulte des observations faites par M. Combes, dans ces diverses conditions, qu'en supposant que la charge moyenne de la machine ait été la même dans les trois séries d'expériences, ce qui est certainement à peu près exact, les consommations moyennes d'eau, par heure de travail, et par conséquent pour un même effet dynamique, ont été :

Dans la première série, de 87 kil. 95, dont le dixième au moins n'est point arrivé dans le cylindre, parce qu'il a été condensé dans l'enveloppe, recueilli et mesuré à part, ce qui réduit la quantité d'eau réellement admise dans le cylindre à 79 kil. 16;

Dans la deuxième série, de 150 kil. 34, qui ont été entièrement admis dans le cylindre;

Dans la troisième série, de 109 k. 16, dont la dixième partie environ n'est point entrée dans le cylindre, puisqu'elle a été

condensée dans l'enveloppe et recueillie, ce qui réduit à 98.25 le poids de l'eau réellement admis.

Les consommations de houille ont été, dans les deux premières séries d'expériences, sensiblement proportionnelles aux quantités d'eau injectées dans la chaudière. Ainsi, 1 kilogramme de houille a évaporé moyennement, dans la première série, 5 k. 66, et dans la seconde, 5 k., 61 d'eau. La dernière série d'expériences fournit des résultats intermédiaires entre ceux des deux premières séries pour les quantités d'eau et de houille consommées : chaque kilogramme de houille n'a évaporé en moyenne que 5 k., 32 d'eau : cela tient vraisemblablement à ce que l'on a changé de chaudière en passant de la deuxième à la troisième série d'expériences.

L'excès de dépense de combustible que M. Farcot avait remarqué dans sa pratique, lorsque l'enveloppe ne fonctionnait pas, est donc, dit M. Combes, un fait bien positif, et qui doit être attribué à l'économie d'eau considérable résultant de ce que, lorsque le cylindre est exposé à une source de chaleur extérieure, la liquéfaction de vapeur qui se produit au moment de l'admission est, ou nulle, ou beaucoup moins considérable que lorsque le cylindre n'est pas réchauffé. Il ne suffirait pas de protéger celui-ci contre le refroidissement dû au rayonnement ou au contact du milieu environnant. L'enveloppe sert à réparer les pertes provenant du refroidissement qui est la suite de la mise en communication avec le condenseur, ou plutôt à prévenir les causes de ce refroidissement.

Depuis la dernière exposition, M. Farcot a construit 48 machines, dont 27 à enveloppe, pour 400 chevaux de force, et 21 sans enveloppe pour 160 de force, ce qui forme un total de 560 chevaux.

MM. Cail et Derosne ont construit, depuis quelques années, de vastes ateliers à Chaillot, où ils emploient plus de cinq cents ouvriers, et qui sont destinés par leur étendue et la perfection de leur outillage à succéder, dans l'estime publique, aux anciennes fonderies de MM. Perrier et Edwards. Ils ont exposé, cette année, cinq machines à vapeur, dont trois avec leurs applications aux divers travaux de la fabrication du sucre. Parmi ces machines, nous en citerons trois comme remarquables par leurs dispositions.

La machine à bielle articulée et à détente variable pendant la marche se fait remarquer par une grande simplicité de construction, tout en conservant les meilleures conditions de stabilité et celles d'un entretien facile. La distribution de cette machine que nous avons décrite plus haut est nouvelle; elle se fait par un mouvement circulaire, et permet de faire varier la détente de manière à régler la dépense de vapeur, proportionnellement à la résistance. Cette distribution, dont les avantages sont actuellement constatés par une assez longue pratique, rendra des services dans tous les établissements où l'effort à exercer est variable, tels que les ateliers de construction, de filature, tissage, etc.

La machine à cylindre horizontal, présentée par les mêmes constructeurs, est également d'un bon système, les dispositions de détail, telles que les guides, les robinets de mise en train, le régulateur, attestent une pratique bien entendue des machines.

La machine à balancier se recommande par ses proportions, ses formes et son exécution. Elle fonctionne à détente variable pendant la marche, tout en n'employant qu'un seul tiroir. On peut remarquer, sous le rapport des détails d'exécution, le presse-étoupe du cylindre à vapeur, qui est entièrement circulaire, et ne présente pas de boulons apparents, ce qui facilite le nettoyage; le cylindre à vapeur, débarrassé de tuyau d'échappement, au moyen d'un renflement symétrique parallèle à son axe; on peut aussi remarquer les courbes de la bielle et du balancier, qui ont paru heureusement réussies.

Parmi les pièces exposées sous les noms d'auteurs, et sorties des ateliers de MM. Cail et Derosne, on distingue l'exécution des pièces de chaudronnerie des pompes Letestu et Cie; mais surtout l'exécution de la presse de M. Thonnellier, que l'on peut voir tous les jours fonctionner à la Monnaie de Paris.

Nous reparlerons de MM. Cail et Derosne, à propos des beaux appareils qu'ils ont exposés pour la fabrication du sucre.

Parmi les machines à balancier exposées par les autres constructeurs, on remarque :

La machine de MM. Casalis et Cordier de Saint-Quentin, machine à deux cylindres, dans le système de Woolf, donnant une détente fixe, bien exécutée, dont les formes sont un peu anciennes, et à laquelle on reproche de présenter un trop grand luxe de colonnes;

La machine de M. Nillus avec bâtis en A;

Une des machines de M. Gallafent, qui emploie un système de détente variable par des tiroirs superposés, que meuvent des excentriques ronds.

Bien que les machines à balancier soient toujours celles qui présentent les proportions les plus belles, les mouvements les plus larges et les plus réguliers, les machines à bielle oscillante et à cylindre fixe sont également employées avec succès. Nous avons vu que M. Farcot et MM. Cail et Derosne se servent des deux systèmes, suivant les circonstances auxquelles ils doivent pourvoir.

La machine exposée par M. Meyer appartient au dernier de ces deux systèmes. Elle se distingue surtout par son mode de détente variable, par le régulateur centrifuge, au moyen d'un mécanisme fort simple. Si l'on peut trouver quelque chose à redire à la disposition générale, en revanche l'exécution en est parfaite. C'est peut-être la machine finie avec le plus de soin.

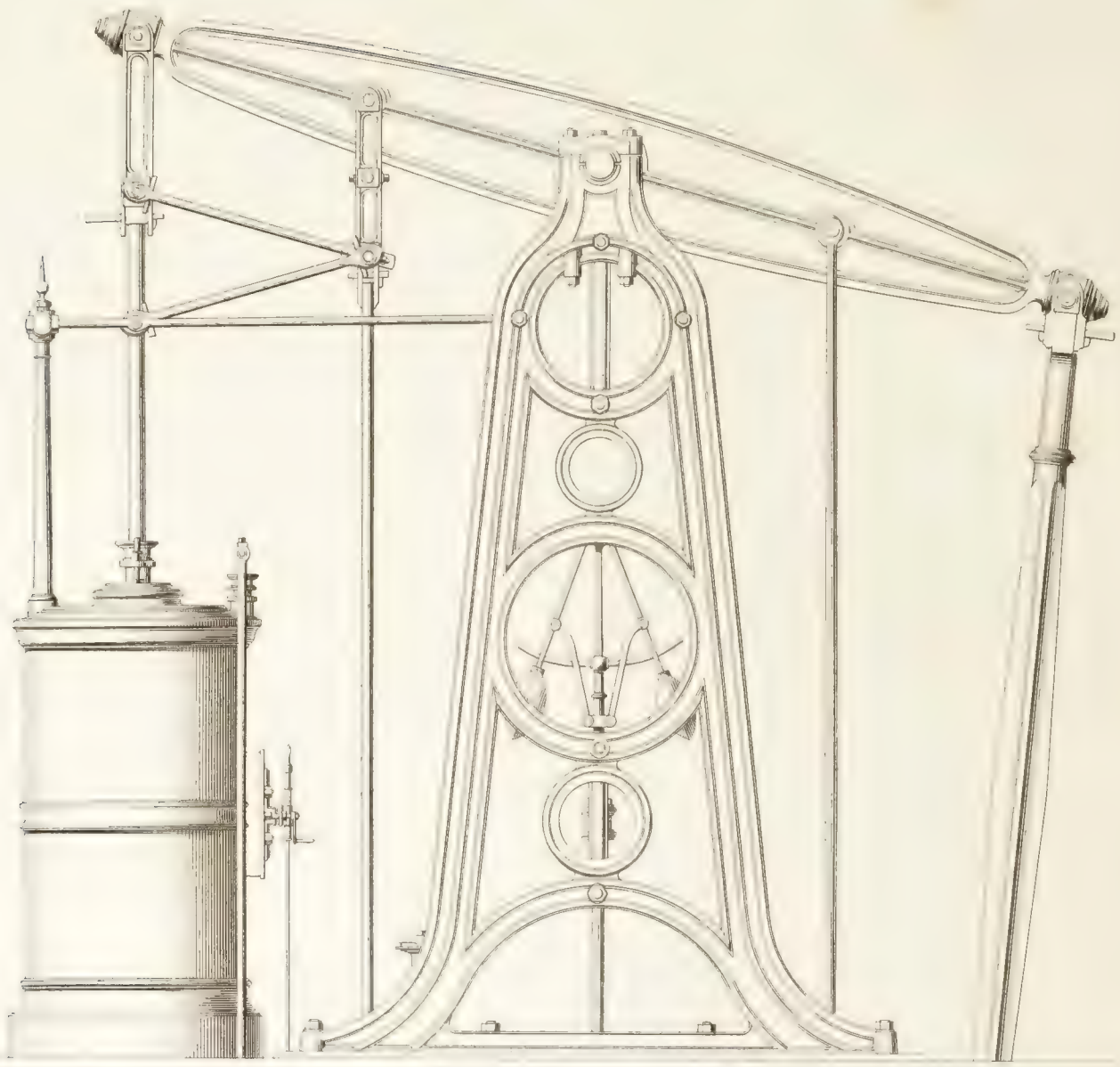
M. H. Hubert a exposé une machine hydraulique destinée à faire partie du système général de distribution d'eau, en exécution dans la ville de Chartres : elle est composée d'une machine à vapeur à moyenne pression, détente variable, condensation, et cylindre avec enveloppe, qui met en mouvement un système de cinq pompes dont une aspirante et quatre foulantes. Le tout est monté sur une même plaque de fondation, surmontée de quatre colonnes qui supportent un entablement sur lequel sont disposées les transmissions de mouvement. La disposition de cette machine est fort ingénieuse, et l'exécution, due à M. Bourdon, est digne des autres ouvrages de cet habile constructeur. Une machine semblable fonctionne depuis un an à Granville, où M. Hubert a aussi établi une distribution d'eau.

C'est aussi M. Hubert qui a établi les distributions d'eau dans les villes de Saint-Germain-en-Laye, Pontoise et Vitry-le-Français.

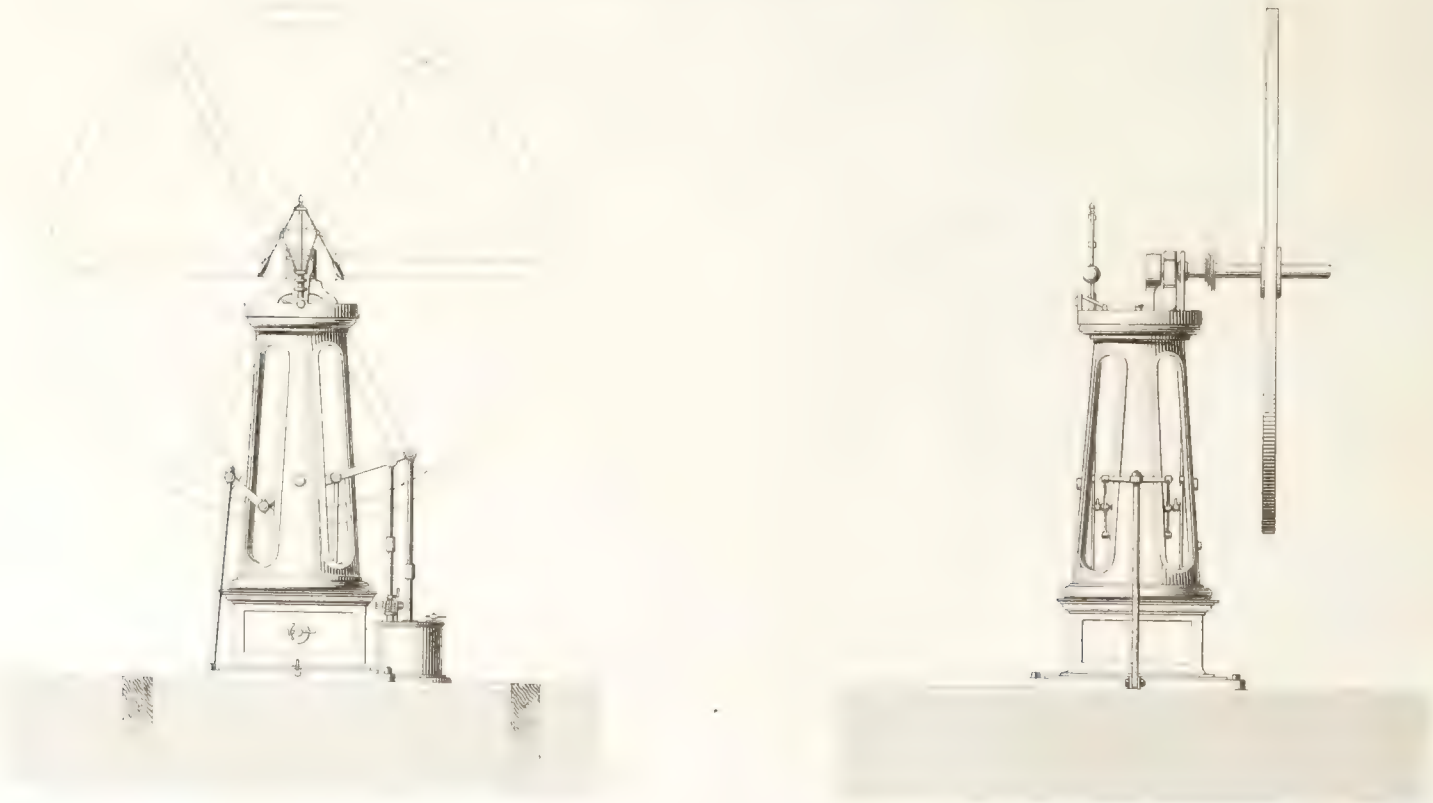
La machine de M. Mazeline, munie d'un moulin à sucre, plaît par l'ensemble de ses proportions; les dispositions en sont heureuses; les quatre vis, sur lesquelles repose le bâtis, donnent la facilité d'en régler le niveau; et les avantages qu'elle présente sous le rapport de la facilité du montage seront surtout appréciés dans les Colonies, auxquelles elle est destinée. Ce qu'on peut craindre, ce sont les difficultés de réparations en cas d'accident.

Deux machines à vapeur sorties des ateliers de M. Gallafent

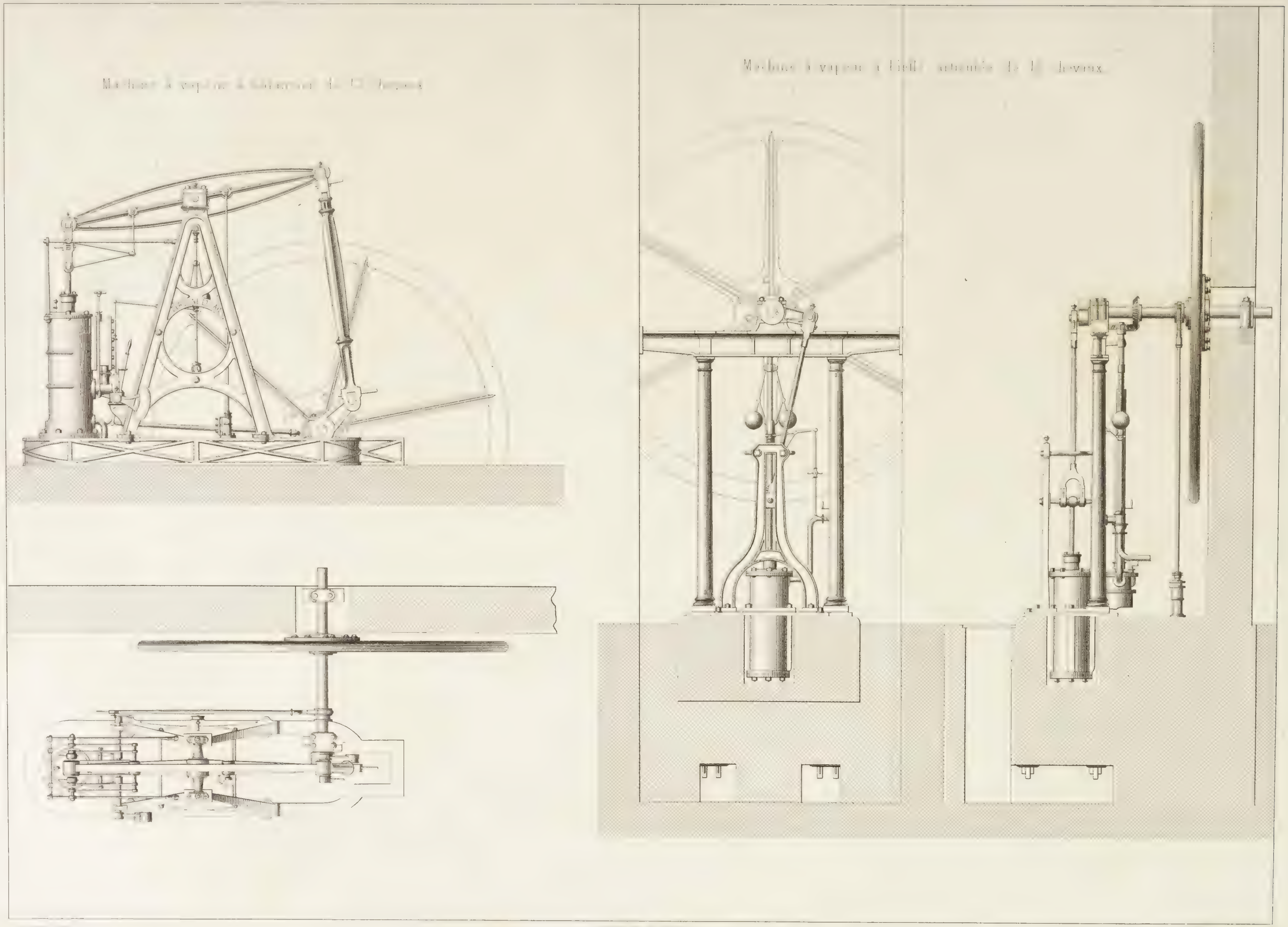
MACHINE À BALANCIER.



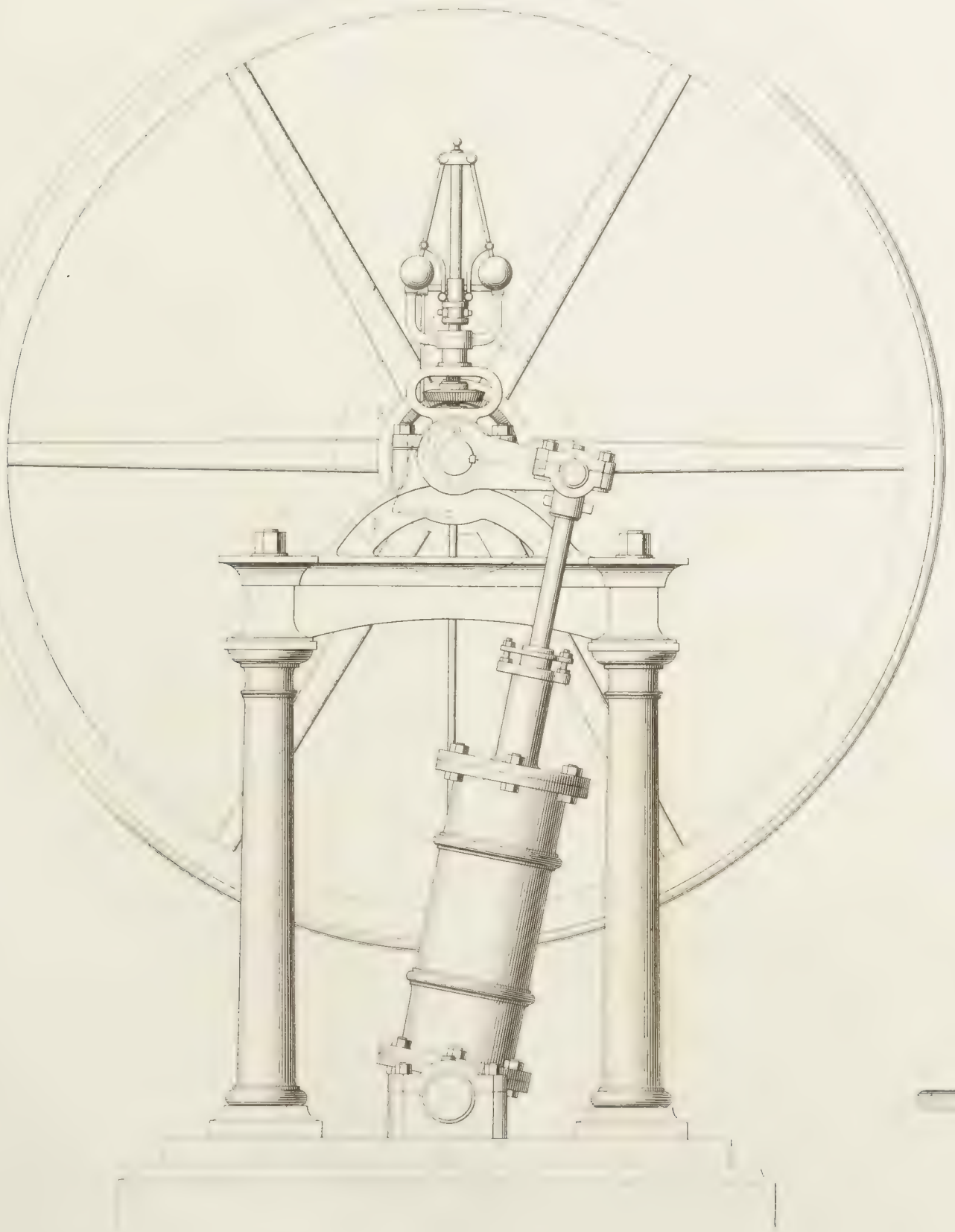
MACHINE AVEC BATIS EN COLONNE

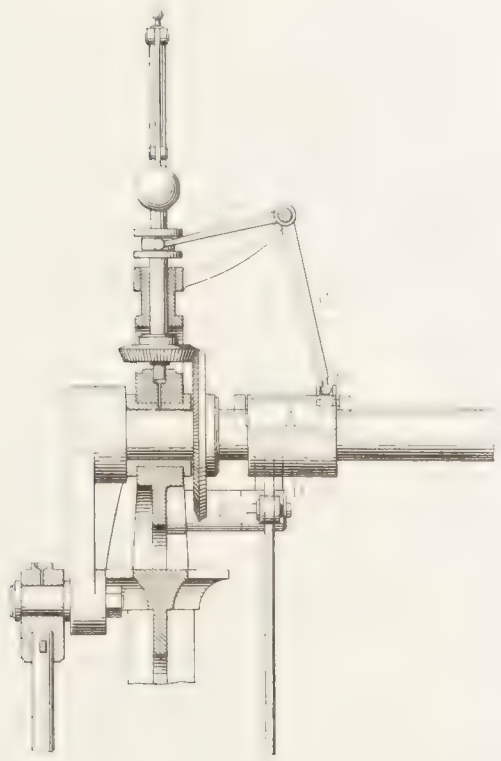


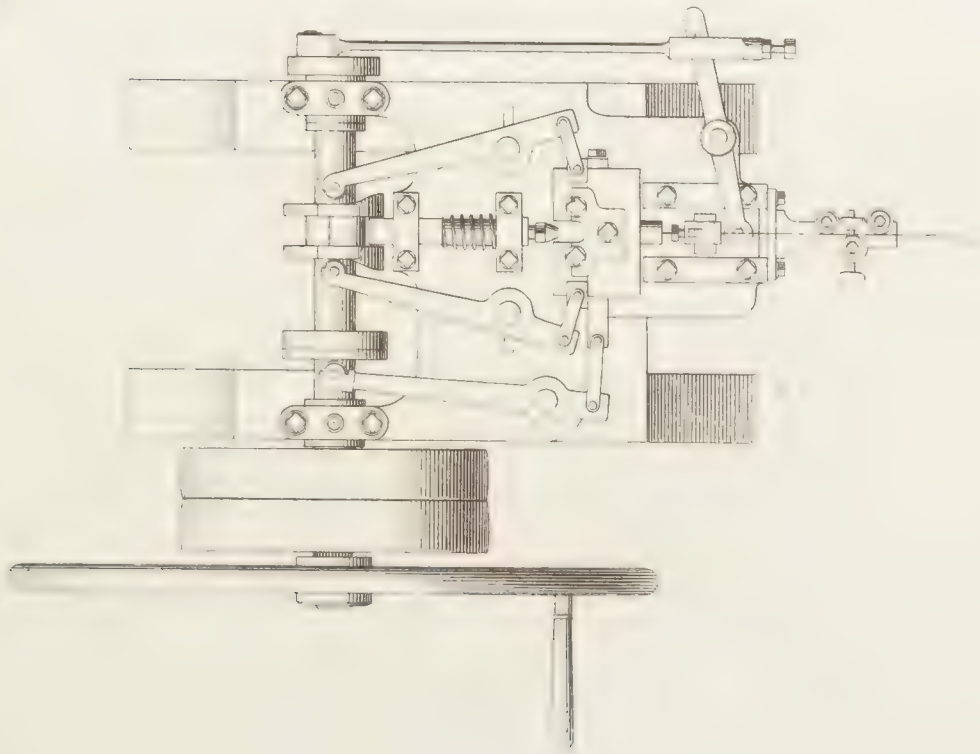
MACHINES A VAPEUR DE FARCOT



MACHINES DEROSNE ET CAIL.







figuraient à l'Exposition. La première est une machine à balancier à haute pression, dont nous avons déjà parlé, de la force de 15 chevaux. La détente, variable à volonté, avec deux tiroirs superposés, détermine une grande économie de combustible, puisque les machines qui en sont pourvues ne consomment, d'après sa déclaration, que 3 kil. 1/2 de houille par heure, pour la force de chaque cheval. La deuxième machine, de la force de 3 chevaux, à haute pression, et à détente variable comme celle ci-dessus, est construite de manière à supprimer les tuyaux apparents. La vapeur, en sortant de la chaudière, passe par les deux jambes de devant qui supportent le cylindre et sort par celles de derrière.

M. Lotz fils a exposé une machine à pistons superposés, marchant à simple effet pour chacun des cylindres, au moyen de la disposition des cylindres et des tiroirs.

En ce genre, nous avons remarqué la machine de M. E. Duval, qui est d'une grande simplicité. On la voit fonctionner dans un modèle réduit au quart, complet et bien exécuté.

Ce constructeur a exposé un autre appareil dans le système Maudslay, à moyenne pression, détente variable et condensation, qui se distingue par l'enveloppe de son cylindre et sa bonne exécution.

Nous citerons encore, dans le même système, celui de M. Giraudon, dont la détente est également réglée par deux tiroirs; celui de M. Antiq, dans le système adopté par Jackson pour la navigation de la Saône; celui de M. Huck qu'on remarque à cause de son dispositif très-ramassé.

L'Exposition nous montre beaucoup de machines oscillantes par le milieu, avec ou sans distribution de vapeur dans le tourillon. Telles sont celles de MM. Stoltz, Kientzy, Hermann, Tamizier, Mariotte, Leloup, Cart, etc. Nous n'avons pas beaucoup de penchant pour les machines oscillantes en général. Mais il est certain que ce sont les machines qui coûtent le moins de frais d'établissement, et comme celles qui ont été exposées sont dans de petites forces, elles présentent moins d'inconvénient et peuvent être employées avec avantage dans beaucoup de cas.

La machine exposée par M. Stoltz fils a le mérite d'être d'une grande simplicité; elle n'a ni robinets, ni tiroirs, ni plaques tournantes. La distribution de vapeur se fait par l'oscillation de l'axe et peut marcher avec ou sans détente.

Dans la machine oscillante de M. Kientzy, le tiroir est horizontal, la distribution de vapeur se fait par un arc de cercle, et il y a une détente variable jusqu'au huitième par le chauffeur sans interruption de travail.

La machine oscillante de M. Hermann présente des dispositions harmonieuses et une belle simplicité. Nous parlerons longuement de M. Hermann à l'article des machines-outils.

Le mécanisme de celle de M. Tamizier est également très-simplifié, en ce qu'au lieu de deux, trois ou quatre tiroirs superposés, il n'en emploie qu'un seul, muni d'un excentrique à corne qui permet de varier l'entrée de la vapeur dans le cylindre et de l'introduire à 1/4, 1/3, 1/2, 2/3, 3/4 de la course du piston, et par conséquent d'utiliser la force expansive de la vapeur.

M. Mariotte a produit une machine à vapeur à haute et basse pression, construite dans ses ateliers, d'après les plans de M. Cart aîné. Elle se distingue par sa simplicité et le peu d'embarras qu'occasionne son emplacement.

M. Frey a exposé une machine très-simple de construction et pouvant tenir dans un espace de quatre mètres carrés. Nous en donnons la gravure. Cette machine est établie sur le système oscillant, le point fixe étant situé à sa partie inférieure. L'arbre à manivelle est porté sur un bâtis à colonnes en fonte tournées, et, par son élévation, évite toute complication pour la transmission de la force motrice.

Légende

A Came fixe sur l'arbre moteur, ouvrant et fermant la soupape d'entrée de vapeur B, suivant les différents points de la course du piston.

B Galet mis en mouvement par le régulateur à force concentrifuge et parcourant la longueur de la came A, suivant les variations de vitesse.

C C′ Leviers de commande du galet B.

D Point d'appui de l'équerre qui supporte le galet B.

D′ Equerre en fonte manœuvrant la soupape B.

M. Frey emploie un mode de détente variable inventée pa lui : une came, fixée sur l'arbre moteur A, fait ouvrir et fermer une soupape d'entrée de vapeur située en B. La commande est donnée au moyen d'un galet en acier, monté lui-même sur une équerre en fonte, dont le bras opposé porte la tringle de la soupape d'entrée. Lorsque les boules du modérateur s'ouvrent par la force centrifuge, le galet marchant sur une partie extérieure à la came qui est très-courte, la vapeur se trouve interceptée plus tôt sur le piston. Dans le cas contraire, les boules venant à se rapprocher, c'est-à-dire, la machine perdant sa vitesse de régime, le galet se trouve porté sur une partie extérieure à la came beaucoup plus longue, et l'introduction de la vapeur dans le cylindre moteur est plus considérable. On doit observer que le galet fait deux mouvements, celui de translation dans le sens horizontal, et celui de va-et-vient pour l'entrée et la fermeture de la vapeur.

M. Frey livre annuellement à l'industrie de 25 à 30 machines dans ce système. Il annonce une consommation moyenne de 4 kilogrammes de houille par heure et par force de cheval.

La petite machine de 3 chevaux de M. Carillion mérite une mention à part. Elle est composée de deux cylindres moteurs, donnant le mouvement à deux manivelles perpendiculaires, comme dans les machines de bateaux. Chaque cylindre est muni d'une distribution et d'une détente cylindriques. Le volant porte une poulie sur laquelle doit être placée une courroie afin de communiquer son mouvement, et ce volant n'a que la puissance d'un cheval et demi, à cause de la position perpendiculaire des manivelles, puisqu'avec cette disposition il n'y a pas de points morts, et qu'alors, pour régulariser le mouvement, il faut en effet un volant moins lourd. M. Carillion a mis deux cylindres, parce que dans les machines à détente, la pression sur le piston étant plus considérable au commencement de la course qu'à la fin, il y a ralentissement progressif, et que cet inconvénient est nécessairement moins grand avec deux pistons sur des manivelles perpendiculaires, surtout lorsque la vapeur est admise pendant presque la moitié de la course, comme cela a lieu dans la petite machine dont il est question. D'un autre côté, il est vrai, ce mécanisme est plus compliqué.

On remarque que la pompe alimentaire adaptée à cette machine est très-forte; c'est qu'elle ne doit pas alimenter cette machine seulement. En effet, la machine de M. Carillion, destinée à une fabrique d'appareils mécaniques, est construite pour correspondre à d'autres machines qui mettent en mouvement les divers mécanismes de l'usine. On sait que la force

motrice, difficile à transmettre par arbre de couches, peut se transporter à de très-grandes distances et avec facilité, à l'état de vapeur dans des tuyaux. M. Carillion suppose donc, si l'on a besoin de 30 chevaux dans un établissement, qu'on emploie une chaudière de 30 chevaux; un tuyau serait placé sur cette chaudière, et s'élèverait jusqu'à l'étage supérieur, et à chaque étage on placerait une ou plusieurs machines; la machine exposée est celle qui doit être placée le plus près de la chaudière.

Nous parlerons plus loin de cette disposition, adoptée avec avantage dans les ateliers de construction, consistant à établir des machines séparées pour chaque outil et de les alimenter par une source commune de vapeur.

La machine exposée par M. Legendre présente un système nouveau; au lieu de faire osciller le cylindre, c'est la tige qu'il fait osciller sur le piston. C'est une disposition d'une grande simplicité.

En 1836, Francis Humphry et Hall firent l'application d'un nouveau système de transmission de mouvement à la manivelle qu'ils appliquèrent sur le paquebot le *Dartford*. La tige du piston oscillait librement dans un gros tube ouvert à sa partie supérieure. Mais comme ce tube faisait corps avec le piston, il en occupait en grande partie la face supérieure, et il en résultait une inégalité de pression sur les deux faces, ce qui occasionnait des irrégularités de mouvement qui firent abandonner ce système.

Pendant que ces essais se faisaient en Angleterre à l'insu de M. Legendre, celui-ci s'occupait de transformer une simple pompe alimentaire en machine à vapeur à *tige oscillante sans bielle ni guides*, transformant directement le mouvement rectiligne en mouvement rotatif, par la tige seulement. C'était en quelque sorte réduire la machine à vapeur à sa plus simple expression.

Voici en quoi consiste ce nouveau mécanisme.

La tige du piston est articulée d'un bout à la manivelle, de l'autre au centre du piston, ce qui lui permet de faire l'office de bielle, et de transmettre directement l'action que reçoit le piston au bouton de la manivelle. Le couvercle du cylindre est ouvert pour permettre à la tige d'osciller librement autour de la manivelle. Mais cette ouverture se trouve sans cesse bouchée par la tige elle-même qui entraîne un tiroir transversal fixé dans l'épaisseur du couvercle.

Pour qu'il n'y ait pas de raideur dans le mouvement du tiroir par l'action que lui imprime la tige, le stuffinbox est à rotule et se prête lui-même à l'inclinaison que prend la tige; et pour que son mouvement d'inclinaison se fasse toujours dans le même sens, deux petits axes en acier, fixés dans le tiroir même, et qui pénètrent de quelques centimètres dans la rotule, ne lui permettent de se mouvoir que dans le sens convenable.

La rotule est munie d'un presse-étoupe pour empêcher la vapeur de fuir par suite d'usure.

D'après ce qu'on nous rapporte, diverses expériences sur la première des machines construites l'année dernière dans ce système ont prouvé qu'il ne s'échappe pas un seul atome de vapeur par le tiroir transversal ni par le presse-étoupe de la rotule, quoiqu'on ait marché à toutes les tensions de un à cinq atmosphères. Quand on produit le vide sous le piston, la pression de la vapeur contre le tiroir suffit pour le faire joindre au couvercle. Quand on produit le vide sur le piston, l'adhérence des étoupes du stuffinbox contre la tige tient le tiroir dans un contact parfait avec le dessous du couvercle.

La machine exposée a été construite dans les ateliers de M. Averly à Lyon.

Légende. — Coupe, fig. 1re et 2e.

A représente la tige du piston.

B Le stuffinbox à rotule garni de son presse-étoupe F′.

C Tiroir transversal glissant sous le couvercle appuyé sur une coulisse ou double-fond I et I′.

C C′ Petite plaque de bronze recouvrant l'ouverture du couvercle pour empêcher la poussière de tomber sur le couvercle.

H H′ Coupe du piston avec ses garnitures métalliques

J Boîte de distribution.

L Tiroir de distribution.

Toutes les autres pièces sont assez intelligibles et n'exigent qu'un coup d'œil pour être saisies.

Cette machine est de la force de dix à douze chevaux; sa légèreté et le peu de place qu'elle occupe la rendent applicable pour les bateaux à vapeur aussi bien que pour tous les autres usages manufacturiers.

M. Legendre a pris un brevet, le 3 janvier 1842, pour ce système; mais ayant apporté différents changements importants, il les fit breveter le 23 janvier 1844, laissant tomber son premier privilége dans le domaine public. Son principe vient d'être appliqué dans les ateliers de la Ciotat sur un bateau à vapeur de la force de deux cent vingt chevaux, construit pour le roi de Naples. M. Parkin en Amérique, et M. John Harvey en Angleterre, viennent aussi de prendre des patentes pour appliquer exclusivement ce nouveau genre de machines.

M. E. Bourdon a aussi exposé une machine à vapeur à haute pression et à détente, d'une disposition fort simple, et qui nous a paru réunir les conditions d'élégance, de solidité et de bonne exécution qui font généralement rechercher les machines de ce constructeur.

Cette machine est à cylindre fixe.

La tige du piston est maintenue dans la direction verticale au moyen d'un parallélogramme, composé de trois pièces seulement, qui remplace avec avantage les galets ou les glissières habituellement employées dans les machines de forme analogue.

L'arbre moteur se trouvant placé à hauteur convenable pour être lié directement à l'arbre de couche, on évite par cette disposition la perte de force qui résulte toujours de l'emploi des engrenages et des courroies, et on réduit notablement les frais d'installation du moteur.

Le tiroir est mû par une excentrique à courbes, combinées de telle façon que l'on peut faire varier la détente suivant la quantité de force dont on a besoin, et réduire ainsi la dépense de combustible proportionnellement à la puissance développée par la machine.

La détente et la distribution s'opérant à l'aide d'un seul tiroir, la machine est réduite à une très-grande simplicité dans tous ses organes.

Ces avantages seront particulièrement appréciés des manufacturiers qui, dans certaines localités éloignées des villes de fabrique, sont souvent obligés de confier la réparation de leurs machines à vapeur à des ouvriers étrangers à ce genre de construction.

M. Coursier a exposé une petite machine locomobile dans laquelle la machine est placée sur la chaudière.

L'emploi des machines à vapeur présente en ce moment un fait assez remarquable. Il semblait autrefois constant que dans les ateliers où la vapeur sert de moteur, il fallait concentrer toute la force sur un seul point, c'est-à-dire en une seule ma-

chine, qui, par des transmissions de mouvements, la distribuait à toutes les parties du service. Lorsque M. Gingembre organisa les ateliers d'Indret, il procéda d'après un autre point de vue; il fallait, disait-il, créer autant de machines que de groupes d'outils, afin d'avoir plus d'indépendance dans ses distributions, et de ne pas être exposé à faire mouvoir une machine d'une force considérable pour un effort de peu d'importance. Cette manière d'opérer de M. Gingembre fut vivement critiquée; il semblait illogique de diviser ainsi la force en multipliant outre mesure les organes mécaniques et les frottements, en augmentant le nombre des feux et des chaudières, ce qui augmentait les déperditions de calorique, de vapeur et de main-d'œuvre. Ces reproches pouvaient être fondés à cette époque, ils ne le sont plus aujourd'hui. On est arrivé, en effet, à faire parcourir à la vapeur des espaces considérables sans la refroidir sensiblement. Il y a plus, on a transmis à des distances non moins grandes l'action du vide, et l'on a reconnu qu'à l'aide de précautions faciles, on arrivait à transmettre ainsi la force d'une manière plus simple et d'un entretien plus économique que par des arbres et des engrenages. Ce grand principe d'une génération de vapeur unique ainsi que d'un seul appareil pour la production du vide, afin d'arriver à une transmission facile de leur action à de grandes distances, a tranché la question et amené le fractionnement des forces.

Dès lors, chaque outil important, chaque groupe d'outils est pourvu de son moteur, et la simple ouverture d'un robinet est substituée aux embrayages sur des arbres de transmission. Un exemple récent prouvera les avantages de cette méthode.

Tous ceux qui ont visité des forges à laminoir, dites forges anglaises, ont pu être frappés des énormes proportions des communications de mouvement. Ces engrenages multipliés sont destinés à transformer la vitesse unique de la machine dans les vitesses très-diverses qu'exigent les divers trains de laminoir; de là leur complication. Quant à leurs dimensions, elles résultent des variations de la résistance, résistance qui, se trouvant en rapport avec la totalité des forces dont l'usine dispose, ne peut arrêter le moteur, et se trouve quelquefois assez forte pour déterminer la rupture de pièces énormes. Les chocs qui résultent des réactions complexes, produisent ainsi des ruptures souvent inexplicables, ruptures qui ont toujours pour résultat des chômages forcés très-préjudiciables. Aussi doit-on regarder comme une grande amélioration l'idée de M. Thomas, de faire mouvoir chaque train de laminoir par une machine spéciale dont la vitesse peut être portée à celle des locomotives, c'est-à-dire à soixante coups de piston par minute et au delà. L'économie mécanique d'une forge subit ainsi une transformation complète. Un assemblage de chaudières sert à produire la vapeur pour toutes les machines motrices, et une de ces machines peut alimenter et entretenir le vide dans un vaste condenseur mis en communication avec toutes, de telle sorte que chacune est réduite aux organes les plus simples.

A ce système se lient encore divers perfectionnements dans la production de la vapeur. Ainsi, pour obtenir une tension aussi uniforme et aussi énergique que possible, malgré la complication des conduites, et pour éviter en même temps la condensation d'une partie notable de cette vapeur pendant son trajet, on la suréchauffe, en la faisant passer à sa sortie des chaudières dans des tuyaux chauffés par un foyer spécial ou par les derniers carneaux des générateurs. On obtient ainsi ce que l'on appelle de la vapeur rouge, dont les effets mécaniques sont d'autant plus avantageux qu'on diminue la condensation qui a toujours lieu dans les conduits et soupapes de distribution, ainsi que dans le cylindre moteur.

Ces applications directes d'un cylindre moteur à un travail déterminé ont donné naissance à deux machines très-remarquables exposées par MM. Schneider, du Creuzot. La première est une machine à river les chaudières, et la seconde un marteau pour les grosses pièces de forge. Nous y reviendrons en traitant des machines-outils.

La fabrique des machines à vapeur est maintenant une industrie toute française. En 1818 il y avait en France environ 150 ou 200 machines à vapeur, sur lesquelles 50 à peine étaient françaises. Douze ans après cette époque, en 1830, il y en avait 572 dont 106 seulement étrangères. En 1841, il y en avait 2,807 dont 253 étrangères. De ces dernières il faut déduire 77 machines locomotives. De sorte que la proportion actuelle des machines étrangères aux machines françaises est actuellement de 1 à 11 ou 12. En 1841, sur 231 machines, d'une force de plus de 3,000 chevaux, qui avaient été établies dans le cours de l'année, il n'y en avait que 10, d'une force de 737 chevaux, importées de l'étranger.

APPAREILS DE NAVIGATION. — BATEAUX A VAPEUR.

Pascal admirait les rivières, ces chemins qui marchent et qui portent où l'on veut aller.

Les rivières n'ont pas cependant tous les avantages que leur attribuait l'illustre et savant écrivain; si elles marchent, ce n'est pas régulièrement : tantôt elles se précipitent d'une manière torrentielle; tantôt, par le manque d'eau, elles se refusent à toute navigation; et puis, par cela seul qu'elles marchent dans un sens, elles offrent une résistance d'autant plus grande quand on veut les parcourir dans l'autre sens.

Aussi, loin de se servir de ces chemins qui marchent, les ingénieurs ont presque toujours eu pour but, dans leurs constructions, de les empêcher de marcher.

L'ingénieur Brindley, qui partagea avec le duc de Bridgewater l'honneur de donner l'impulsion à la canalisation de l'Angleterre, poussa l'hyperbole jusqu'à dire que Dieu n'avait fait les rivières que pour alimenter les canaux.

Cette opinion avait même prévalu jusque dans ces derniers temps, et pour assurer la navigation dans la direction d'un fleuve on admettait en général qu'il n'y avait rien de mieux à faire que de creuser un canal qui le suivît latéralement.

De là le canal latéral à la Loire, de Roanne à Briare, le canal latéral qui s'exécute le long de la Garonne, et tous les projets de canaux latéraux qui avaient été faits pour la Loire de Briare à son embouchure, pour la Seine et pour le Rhône.

Aujourd'hui on est un peu revenu de cette méthode qui dédaigne les créations de la nature, et qui veut tout refaire, tout remodeler. On pense qu'au lieu de créer à grands frais une sorte de fleuve artificiel à côté de chaque fleuve naturel, il serait plus sage, plus économique de rechercher quelles sont les conditions essentielles des fleuves les plus commodes, et des parties toujours nombreuses sur chaque fleuve, dont le régime est tolérable, afin d'essayer de reproduire ces conditions dans les endroits où leur absence se fait sentir.

L'établissement des canaux latéraux est une dernière ressource, une *ultima ratio* pour les cas où l'on désespère des cours d'eau naturels.

L'opinion en faveur des travaux en lit de rivières a surtout pris du crédit depuis que la navigation à vapeur s'est installée sur nos fleuves. Maintenant, grâce au bateau à vapeur, les

rivières défient toutes les routes de terre macadamisées ou pavées, et c'est à peine si elles baissent pavillon devant les chemins de fer. Or, jusqu'à présent, la navigation à vapeur n'a pu être installée sur les canaux.

Il y a d'ailleurs beaucoup d'autres raisons décisives pour donner la préférence aux travaux de rivières toutes les fois que ces travaux sont possibles.

Une opération fort simple et quelquefois suffisante pour rendre une rivière navigable, c'est de la déblayer des obstacles qui l'embarrassent, d'en creuser le lit et d'y pratiquer des passes pour les bateaux. M. Borrel, ingénieur des Ponts-et-Chaussées, a exposé une machine qu'il a employée pour cet objet dans la Garonne. L'appareil ne coûte que 1,100 fr., il se manœuvre très-facilement, et M. Borrel déclare qu'avec ce moyen chaque mètre cube enlevé ne lui est revenu qu'à 27 c. Ce qu'il y a de certain, c'est que M. Borrel est parvenu à changer totalement la navigation de la Garonne depuis quelques années, et qu'on en est aujourd'hui à regretter d'avoir sacrifié des sommes considérables à l'établissement d'un canal latéral, qui deviendra inutile sur une bonne partie de son parcours.

Mais ce moyen n'est pas toujours praticable et ne suffit pas toujours pour assurer un tirant d'eau suffisant à la navigation. Il faut alors recourir aux barrages. L'effet des barrages est très-facile à saisir ; on comprend, par exemple, que si l'on établissait en face d'Auteuil, en travers de la Seine, un barrage continu, haut de deux mètres au-dessus du niveau de la rivière, l'eau ne commencerait à se déverser par-dessus la crête de ce barrage qu'après avoir monté de deux mètres, et que cet exhaussement se ferait sentir jusque dans Paris. Un barrage semblable exécuté entre le Pont-des-Arts et le Pont-Neuf élèverait le niveau de la rivière jusqu'à Bercy, et ainsi de suite. En espaçant ces constructions d'une manière convenable, on aurait sur la rivière une série de nappes liquides échelonnées où des bateaux d'un bon tirant d'eau pourraient naviguer en temps de sécheresse. Le passage d'une nappe à l'autre se ferait simplement par l'intermédiaire d'écluses à sas.

Tels sont les premiers barrages qu'on a commencé à construire. Mais ces barrages ont un inconvénient. En surélevant les eaux, ils causent, dans le moment des crues, des débordements qui ravagent les campagnes riveraines. Pour remédier à cet inconvénient, on a été conduit à l'idée d'établir, non plus des barrages fixes, mais des barrages mobiles, susceptibles d'être facilement enlevés, de façon qu'on puisse s'en servir dans les temps des basses eaux, et les faire disparaître au moment des crues.

Nous connaissons trois systèmes de barrage mobile, l'un dû à M. Poirée, et qui lui a valu une récompense à l'Exposition de 1839; l'autre, exposé cette année par M. Thénard; le troisième, inventé par M. Fourneyron.

Le barrage de M. Poirée se compose de fermettes ou de cadres en fer, qu'un homme peut soutenir, et qui sont fixées par une charnière sur un radier en maçonnerie qu'on a préalablement établi au fond de la rivière. Les fermettes étant, par exemple, couchées au fond de la rivière sur le radier, on les redresse avec un crochet; elles se tiennent alors dans une position verticale et parallèle au fil de l'au. Pour qu'elles restent ainsi debout, il suffit de les relier les unes aux autres par des barres de fer de forme convenable qui sont préparées d'avance et qui font partie intégrante du barrage. On les recouvre d'un revêtement en petites planches ou aiguilles qu'un homme peut placer sans efforts. En peu d'heures quatre hommes organisent le barrage tout entier. Il leur faut moins de temps encore pour le faire disparaître en enlevant les aiguilles et en abaissant les fermettes. On peut d'ailleurs l'installer seulement à moitié, ou aux trois quarts, plus ou moins, selon que l'on veut modifier peu ou beaucoup le régime de la rivière. Ce barrage a été établi en plusieurs endroits sur l'Yonne, et sur la Seine à Marly.

Voici maintenant en quoi consiste le système qui a été exposé par M. Thénard, et sur lequel M. Arago a fait un rapport très-favorable à l'Académie des Sciences.

Concevons que la Seine soit barrée d'une rive à l'autre à l'aide d'une porte en bois verticale de 2 mètres de haut, liée par des charnières en métal à des longrines placées les unes à la suite des autres au fond de la rivière. Les longrines seront fixées au radier en maçonnerie dont il faut supposer que le fond de la rivière est recouvert. La porte, d'après la disposition des charnières, ne peut s'abattre que d'amont en aval. Pour la maintenir verticale contre le choc de l'eau, il faudra la soutenir vers l'aval par des arcs-boutants prenant leur point d'appui sur le radier. On se fera une idée suffisante de ce que peuvent être ces arcs-boutants en se rappelant le petit mécanisme dont les ébénistes font usage pour soutenir certains miroirs de toilette et certains pupitres sous des inclinaisons variées.

Veut-on que le barrage disparaisse? il suffira de soulever un peu les jambes de force, d'ôter leurs extrémités inférieures des entailles au fond desquelles elles arc-boutaient. La pression du liquide fera tourner la porte d'amont en aval et la couchera sur le radier.

Rien de plus simple, ce semble; mais les difficultés apparaissent quand on songe à l'obligation d'aller soulever une à une toutes les jambes de force, et surtout de redresser la porte en surmontant par les efforts d'un seul homme la poussée de toute la rivière sur cette immense palette.

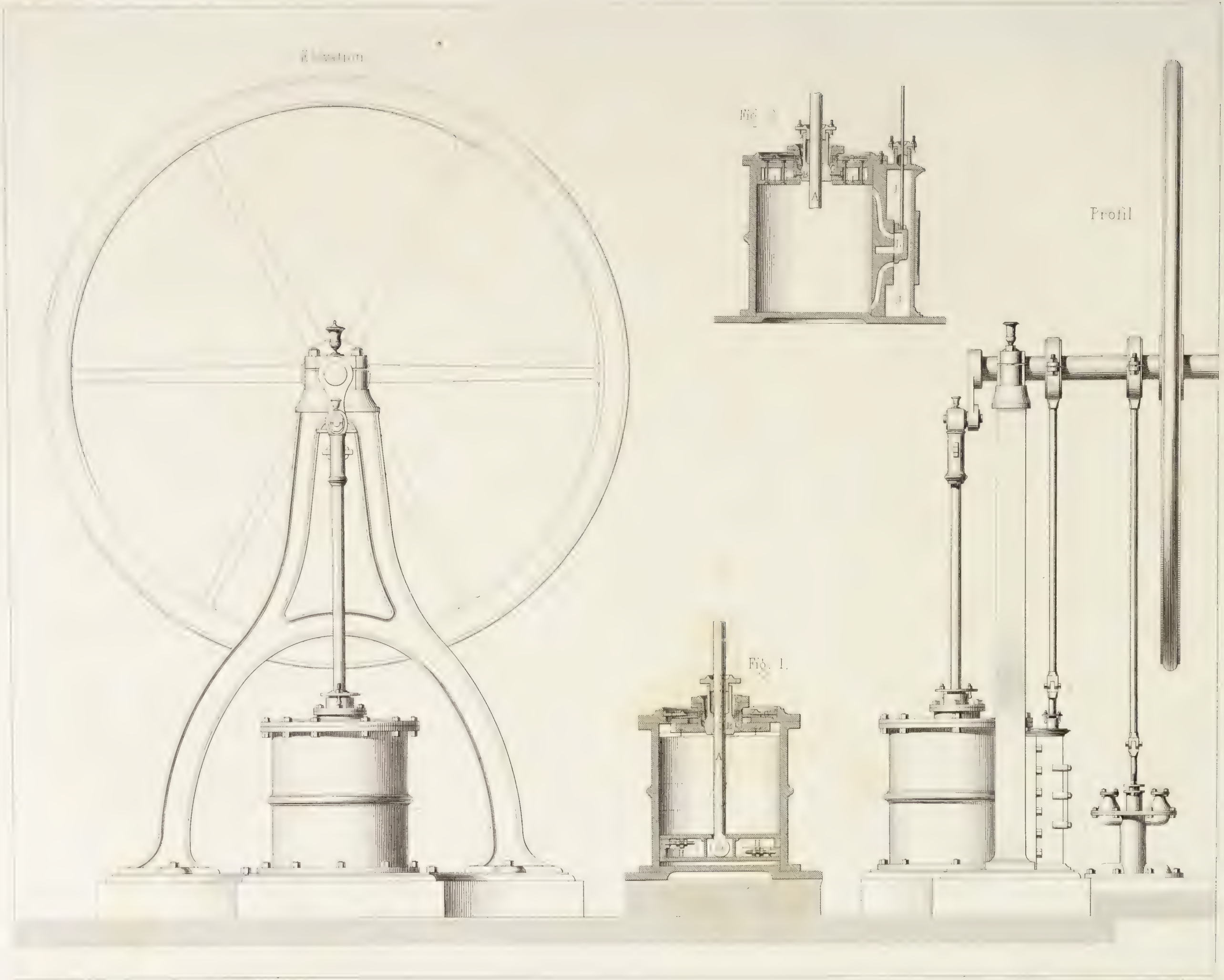
Supposons maintenant que la porte tourne en sens contraire, les difficultés de manœuvres seront l'inverse de celles que nous venons d'indiquer. La porte se relèverait d'elle-même, et une fois amenée à la position verticale, elle s'y maintiendrait par l'impulsion de l'eau. C'est pour la rabattre contre l'action du courant qu'il faudrait employer l'effort.

M. Thénard a tiré ingénieusement parti de ces propriétés inverses en accouplant les deux systèmes: c'est en plaçant sur deux lignes parallèles, à quelques centimètres de distance, les portes susceptibles de se rabattre en aval et les portes susceptibles de se rabattre en amont, qu'il a vaincu les difficultés inhérentes à chacun de ces systèmes pris isolément.

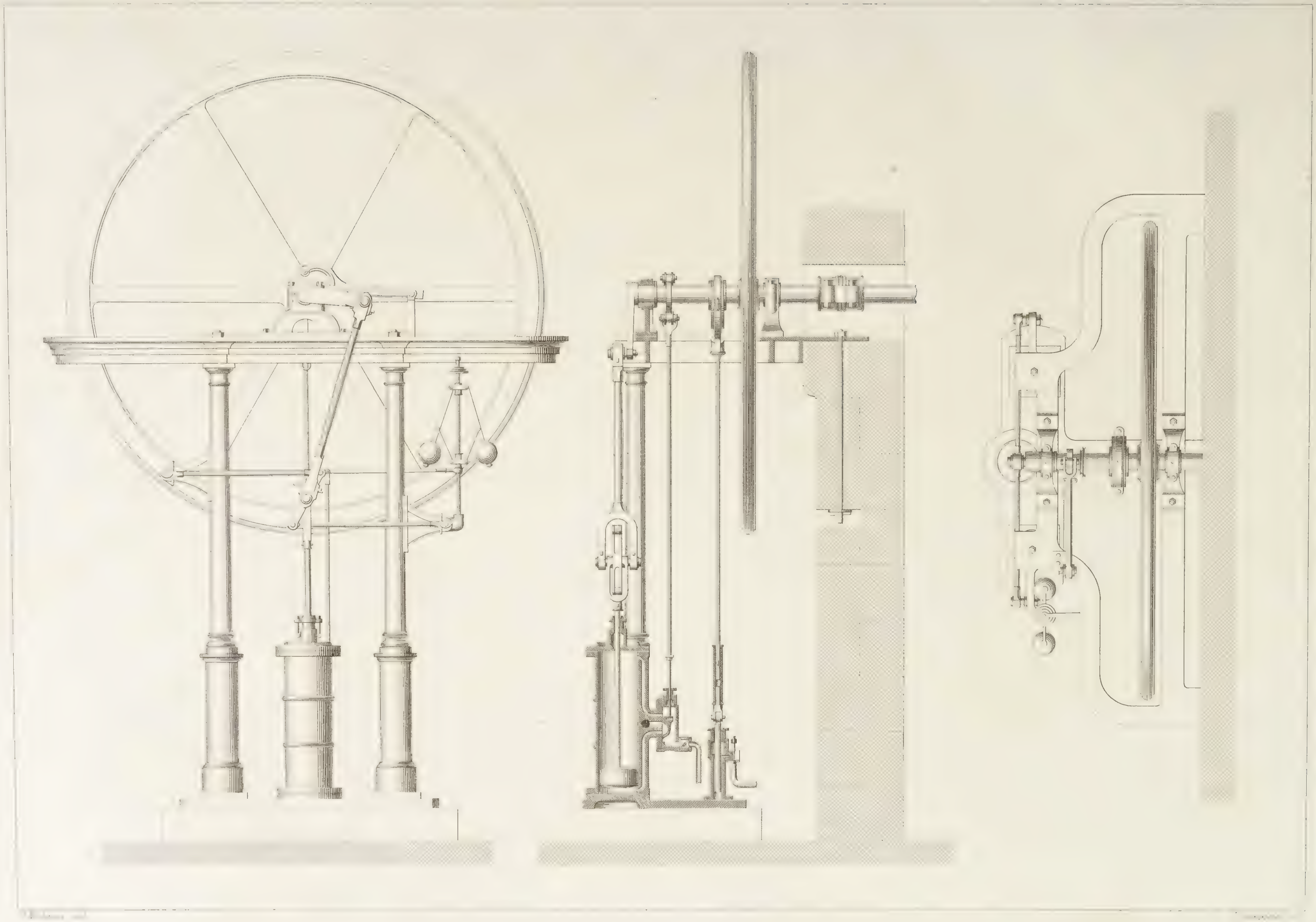
Le barrage est entièrement effacé; l'éclusier, à l'arrivée d'une crue, a couché toutes les portes. La crue passée, il faut relever les portes d'aval, celles qui, pendant la sécheresse, doivent exhausser le niveau de la rivière.

Écartons le mécanisme qui fixe les portes d'amont au radier. Le courant les soulève et les amène à la position verticale, position qu'elles ne peuvent pas dépasser. Quand cette première série de portes barre entièrement la rivière, les portes d'aval peuvent être soulevées une à une sans des tractions trop considérables, car de ce côté et à ce moment le courant est supprimé. Le gardien, armé d'une gaffe, exécute cette seconde opération, en se transportant le long d'un pont de service qui couronne les sommités des portes d'amont.

Ceci fait, le moment est venu d'abattre les portes d'amont, qui ne devaient servir qu'à rendre la manœuvre des portes



MACHINE A VAPEUR A TIGE OSCILLANTE A DOUBLE EFFET DE LEGENDRE ET AVERLY.



MACHINE A VAPEUR A HAUTE PRESSION ET A DETENTE D'EUGENE BOURDON.

d'aval exécutable. Le gardien introduit l'eau par des ventalles entre les deux séries de portes. Elle s'y trouve bientôt aussi élevée qu'en amont. Or, dans le liquide devenu à peu près stagnant, il suffit d'un effort médiocre pour faire tourner les portes d'amont autour de leurs charnières horizontales.

Chaque arc-boutant est monté à charnière sur la porte; il peut ainsi être soulevé en recevant un petit mouvement giratoire latéral. Ce mouvement latéral, l'éclusier le donne à l'aide d'une sorte de crémaillère en fer, glissant sur le radier en amont des pieds des arcs-boutants, et pouvant être manœuvrée du rivage. Les dents sont espacées de telle sorte qu'elles ne dévient des extrémités des jambes que les unes après les autres. Les portes s'abattent donc successivement.

Chaque porte d'amont est retenue au fond de l'eau, à l'aide d'un loquet à ressort fixé à sa partie inférieure, et s'accrochant à un mentonnet en fer attaché à une des longrines du radier. Le *déloquetage* de ces portes s'effectue avec une barre de fer glissante, armée de dents et manœuvrée du rivage. Chaque porte, soulevée à son tour par le courant, va prendre la position verticale.

Tel est le système de M. Thénard, qui d'ailleurs fonctionne aujourd'hui régulièrement sur la rivière de l'Isle dans les départements de la Dordogne et de la Gironde.

M. Fourneyron a imaginé un autre système de barrage qui est applicable aux arches de pont. L'auteur ne l'a pas exposé; mais il en a été également rendu un compte très-favorable à l'Académie des Sciences, et il nous a paru utile de le faire connaître ici afin de montrer où en est la question des barrages.

Supposons qu'on veuille barrer la Seine au Pont-Neuf dans le double but de faciliter la navigation en amont et de créer une chute qu'on utiliserait pour distribuer de l'eau dans Paris. C'est en effet le projet qui a été mis en avant par M. Arago. Comment exécuter ce barrage? Comment établir un système facile à manœuvrer sous ces grandes arches et contre un volume d'eau si considérable, surtout après les pluies? C'était là la question posée par le conseil municipal à M. Fourneyron. L'habile ingénieur l'a résolue d'une manière aussi heureuse qu'imprévue. C'est l'eau elle-même qui se formera et qui s'ouvrira son propre passage, à la volonté d'un seul homme, qui n'a guère plus de force à dépenser que pour tourner le robinet d'une borne-fontaine.

Essayons de faire comprendre le procédé ; en s'engageant sous l'arche, le liquide se ramasse, se gonfle, et forme ensuite une véritable chute. C'est de cette disposition que M. Fourneyron a tiré parti. Supposez comme une grande porte cochère placée vers la fin de ce courant incliné, qu'elle intercepte avec ses deux battants, susceptibles de s'ouvrir en aval en s'appliquant chacun contre la pile correspondante.

Voici le mécanisme qui les tient fermés : dans toute la hauteur de leur bord libre, ils s'articulent avec une cloison verticale composée de deux pièces articulées elles-mêmes entre elles, et dont l'autre extrémité dirigée vers l'aval se rend obliquement à la pile et s'y fixe par une troisième articulation. En sorte qu'il y a derrière chaque battant ainsi fermé un prisme creux, triangulaire, vertical, dont le côté d'amont est constitué par le battant lui-même, celui d'aval par la cloison, et le latéral par la pile. Si ce prisme était vide, ou si seulement l'eau n'y était qu'au même niveau qu'en amont des battants, ils céderaient au courant et s'ouvriraient en repliant la cloison contre le mur ; mais un canal pratiqué dans la pile prend l'eau à l'entrée de l'arche, au-dessus de la porte, et l'amène dans le prisme, où elle s'élève plus haut qu'en avant du battant. La porte est ainsi maintenue fermée par la différence de pression qui résulte de celle du niveau.

Veut-on ouvrir le barrage? il suffit d'obturer l'orifice du canal latéral qui conduit l'eau dans le prisme, et de déboucher une ouverture d'écoulement pratiquée dans la paroi articulée : l'inégalité du niveau s'efface, et la force du courant ouvre la porte.

Le jeu de ce système est d'une remarquable facilité; un petit mécanisme à manivelle, en faisant mouvoir deux vannes en sens inverse, ouvre ou ferme tour à tour l'orifice d'admission du prisme, en même temps qu'il ferme ou qu'il ouvre l'orifice d'émission. Nous avons vu la porte fermée : nous l'avons vue s'ouvrir. Voici comme elle se ferme : un petit mouvement de droite à gauche (ce serait de gauche à droite pour l'ouvrir) de la manivelle qui gouverne les vannes permet l'entrée de l'eau dans le prisme, et empêche la sortie; à mesure que le niveau y dépasse celui du dehors, la partie mobile du prisme, c'est-à-dire le battant et la cloison articulée, obéissant à cette pression excentrique, se développe vers le ventre du courant et applique les deux battants l'un contre l'autre.

Avec ce procédé qui oppose ainsi l'eau à elle même, un seul homme saura ouvrir et fermer, presque aussi aisément que la porte de sa maison, un barrage qui, dans les conditions ordinaires, aurait souvent exigé la force de 200 chevaux. En lui donnant seulement une hauteur de six mètres, les courants d'amont s'effaceront, et la Seine n'offrira plus qu'une eau tranquille, presque stagnante, comme celle d'un lac, sur laquelle les bateaux de toute espèce monteront avec leur charge jusqu'à Bercy.

Outre ce service rendu à la navigation, l'invention de M. Fourneyron en promet encore un autre qui n'est pas moins important. On utilisera la chute qui se fera du haut du barrage à l'action de turbines destinées à distribuer l'eau filtrée dans tout Paris, avec une force de deux mille chevaux, qui, suivant l'expression de M. Arago, ne coûteront rien à nourrir et ne seront jamais malades.

Ce n'est pas là un simple projet théorique qui ait encore à redouter les chances de l'application; non-seulement M. Fourneyron a présenté un modèle de son barrage à l'Académie, mais il l'a déjà exécuté en grand à une usine de Gisors, où les juges les plus compétents, MM. Arago, Ch. Dupin et Poncelet, l'ont vu fonctionner avec une admirable précision. L'auteur a soumis au calcul tous les éléments de son appareil, et a donné les formules analytiques qui permettent de le reproduire.

Il y a des cas où les canaux seront toujours nécessaires pour établir des communications navigables, c'est lorsqu'on veut passer d'un bassin à un autre. On pratique alors ce qu'on appelle des canaux à point de partage. Un réservoir supérieur fournit les eaux qu'on fait descendre sur chacun des deux bassins au moyen d'écluses.

Mais l'établissement de ces canaux n'est pas toujours possible ni facile. Ainsi l'application des écluses cesse d'être utile quand la pente devient assez forte pour que les retards résultant de leur nombre et de leur rapprochement enlèvent à la navigation ses avantages sur les voies ordinaires de terre. On peut alors employer un système de plan incliné.

M. Montet, ingénieur en chef des Ponts-et-Chaussées, a exposé le modèle d'un plan incliné qui, substitué aux écluses sur les canaux, permettrait de gravir des pentes rapides et de franchir des faîtes élevés avec promptitude et économie.

De nombreux essais ont été faits en France, en Angleterre et tout récemment aux États-Unis pour substituer les plans inclinés aux écluses, dans le but d'une triple économie de temps, d'argent et d'eau.

Les plans inclinés américains ont seuls résisté à une épreuve durable, les autres essais n'existent déjà plus. M. Michel Chevalier, dans son grand ouvrage sur les voies de communication aux États-Unis, donne une description précise et détaillée du système américain; voici en quoi il consiste :

Un plan incliné portant une double voie de chemin de fer est établi entre les deux têtes des biefs à mettre en communication. Deux chariots à mouvement dépendant et alternatif sont posés chacun sur une des voies, ils sont attachés aux extrémités d'un même câble de va-et-vient qui passe sur une roue de renvoi établie sous la tête du bief supérieur.

Les chariots sont disposés sous la forme de berceaux destinés à recevoir les bateaux échoués.

Deux écluses à sas placées côte à côte forment à la fois la tête du bief supérieur et celle du plan incliné; elles correspondent chacune à une des voies de fer qui se prolongent dans l'intérieur et sur le radier des sas, de manière que les écluses, selon qu'elles communiquent avec le bief supérieur ou avec le plan incliné, c'est-à-dire selon qu'elles sont ou pleines ou vides, peuvent recevoir les bateaux flottant sur les eaux du canal ou échoués sur les chariots du plan incliné.

Avec cette disposition l'échouage des bateaux sur les chariots ou leur remise à flot se fait avec la plus grande facilité : il suffit de vider ou de remplir les écluses.

A l'aval, la manœuvre est plus simple encore : les chariots descendant sur le plan incliné s'enfoncent au-dessous du plafond du canal, de sorte que les bateaux à la descente se soulèvent dès qu'ils trouvent au-dessus des chariots assez d'eau pour leur flottaison, et à la remonte, étant entraînés par le câble remorqueur avec les chariots, ils s'y échouent dès que l'eau vient à leur manquer.

Une roue à augets alimentée par les eaux du bief supérieur complète le système en lui donnant le mouvement; son action s'exerce à l'aide d'engrenages sur la roue de renvoi sur laquelle passe le câble qui relie les deux chariots.

Les plans inclinés américains fonctionnent sur le canal Morris depuis plus de dix ans sans interruption; l'expérience en est faite, leur succès est assuré. Toutefois les ingénieurs appelés à ouvrir de nouveaux canaux dans les États de l'Union n'ont pas cru devoir les adopter, et ils sont revenus aux écluses ordinaires, même alors qu'ils avaient, comme sur le canal Morris, de fortes pentes à racheter; parce que, tout en reconnaissant que les plans inclinés dans cette condition remplissaient parfaitement leur but, ils pensèrent qu'ils n'étaient pas susceptibles d'être employés à des bateaux d'un fort tonnage.

Tel était l'état de la question des plans inclinés appliqués aux canaux lorsque M. Montet fut chargé par M. Legrand, sous-secrétaire d'État des Travaux publics, de l'étude d'une vaste distribution d'eau, dont M. Legrand avait conçu la pensée en visitant, en 1838, les départements pyrénéens[1], et dans laquelle la hauteur des points culminants parut trop considérable pour qu'il fût possible d'y arriver à l'aide des écluses ordinaires.

Comme les Américains, M. Montet emploie l'eau pour moteur des chariots; mais au lieu de la recevoir sur une roue à augets, dont le diamètre, toujours borné et bien inférieur à la chute totale à franchir, ne permet d'utiliser qu'une faible portion de la force de l'eau dépensée, M. Montet la fait glisser le long du plan incliné sur le chariot descendant, de manière à ne rien perdre de sa puissance et à pouvoir l'augmenter selon les besoins, à volonté, et pour ainsi dire sans limites.

Un autre changement plus notable encore apporté au système américain consiste à substituer au berceau sur lequel les bateaux viennent s'échouer une caisse en sas mobile toujours remplie d'eau, dans laquelle les bateaux sont reçus à flot, sans sortir par conséquent de l'élément pour lequel ils sont construits, et sans avoir à supporter ces épreuves et les causes de destruction qu'entraîne l'échouage.

Ces modifications au système américain ont exigé un mécanisme et des dispositions qui diffèrent essentiellement de celles adoptées sur le canal Morris; elles font du travail de M. Montet une étude toute nouvelle et d'autant plus complète que son auteur a voulu que le modèle qu'il a présenté à l'Exposition fonctionnât comme s'il était dans sa grandeur naturelle, c'est-à-dire avec de l'eau et sans l'emploi d'autre force que celle qu'elle lui fournit.

Voici la description de ce nouveau système.

Que l'on se représente deux biefs, l'un supérieur et l'autre inférieur, aboutissant le premier à la crête du talus, au revers qui borde une vallée, l'autre au pied de ce même talus, et terminés chacun par deux demi-écluses placées côte à côte, se correspondant de l'amont à l'aval, c'est-à-dire ayant deux à deux leur axe commun.

Le talus qui sépare les deux biefs en regard qu'il s'agit de faire communiquer est réglé suivant un plan incliné rectiligne, dont la pente supposée de dix centimètres par mètre devra être uniforme dans l'étendue d'un même plan incliné, mais pourra varier d'un plan à l'autre entre des limites que l'expérience déterminera.

Sur ce plan incliné sont établies deux voies en fer parallèles, correspondant chacune à une demi-écluse supérieure et à une demi-écluse inférieure

Un chariot est posé sur chacune des deux voies; les deux chariots sont attachés aux extrémités d'un même câble de va-et-vient qui passe sur une roue de renvoi horizontale, établie sous les écluses supérieures; un massif de maçonnerie formant culée retient la roue de renvoi qui doit résister à l'action du câble que sollicite la masse des deux chariots.

Les chariots se composent de deux parties distinctes :

1° D'une caisse supérieure destinée à recevoir les bateaux à flot dans l'eau dont elle est toujours remplie; cette caisse demeure horizontale dans toutes les positions du chariot, et les choses sont disposées pour qu'elle vienne s'appliquer contre les écluses correspondantes, lorsque le chariot a atteint l'extrémité supérieure ou inférieure de sa course ;

[1] L'étude dont il est ici question a pour but l'emploi en temps utile des eaux des Pyrénées centrales superflues aux besoins des rives qu'elles arrosent. Ces eaux surabondantes, qui non-seulement s'écoulent perdues pour tous, mais qui le plus souvent, sortant de leur lit, portent le ravage et le trouble sur les terres qu'en un autre temps elles pourront si puissamment fertiliser, seront retenues dans de nombreux et vastes bassins dont la nature, toujours prévoyante, a déjà fait les principaux frais. Amenées de là sur un plateau posé aux pieds des montagnes, entre la Garonne et l'Adour, ces eaux pourront être répandues et distribuées à volonté, selon les besoins de la navigation, de l'irrigation et des usines, triple but du projet, sur l'immense contrée qui, entre les deux fleuves, s'étend des Pyrénées jusqu'à la mer.

2° D'une caisse inférieure qui doit donner le mouvement au système des deux chariots, par le poids de l'eau dont elle est remplie, alors seulement qu'elle descend; elle est vide quand elle remonte.

Cette seconde caisse se remplit lorsque le sas au-dessous duquel elle est placée est en communication avec le bief supérieur, et elle se vide quand le chariot est arrivé au bas de sa course, par un aqueduc qui va se décharger dans le cours d'eau qui suit le fond de la vallée.

La communication entre les sas et les biefs s'établit en ouvrant les portes qui ferment les écluses, et en levant à l'aide de grues et de cabestans, les vannes qui ferment les sas.

Tel est, avec des détails ingénieux qui rendent la manœuvre simple et facile, mais dans lesquels nous n'entrerons point ici, le système des plans inclinés proposés par M. Montet.

Les contrées auxquelles les plans inclinés pourraient s'appliquer, qui s'élèvent assez rapidement pour que la pente n'en puisse être rachetée par des écluses ordinaires, comprennent une grande partie de la France, et, on peut le dire, la partie la plus intéressante, si on la considère sous le rapport des progrès et des richesses que la main protectrice du gouvernement peut y développer. Ces contrées élevées, d'un abord difficile, sont demeurées comme isolées au milieu du progrès général; la civilisation a marché autour d'elles, la richesse industrielle et territoriale s'est développée sans qu'elles aient pu suivre le mouvement qui depuis un demi-siècle a si puissamment augmenté toutes les ressources de la France. Traverser ces contrées que la nature a pourvues d'abondantes richesses, par des voies de communication faciles et économiques, paraît être le moyen le plus sûr de faire cesser les causes qui les tiennent en arrière du progrès général. C'est à ce point de vue surtout que les plans inclinés appliqués aux canaux peuvent rendre de très-grands et de très-utiles services.

Puisque nous parlons d'écluses, nous devons signaler le modèle d'une porte d'écluse qui a été exposé par M. Thénard, que nous avons déjà cité. Cette porte, exécutée sur le canal latéral à la Garonne, est en barres de fer laminé. Elle est beaucoup moins lourde que les écluses en bois; elle est plus légère que les écluses en fer déjà connues, et elle est d'un entretien et d'une manœuvre faciles.

Quelques mots maintenant sur les bateaux à vapeur.

La navigation à vapeur s'est d'abord établie en France sur les voies fluviales, et les machines françaises n'ont pas tardé à y acquérir la supériorité dans cet emploi.

Sur la Seine, sur le Rhône, sur le Rhin, sur la Garonne et la Loire, les constructeurs anglais les plus expérimentés ont construit pour les compagnies de navigation des bateaux à vapeur dont les conditions de travail, calquées d'ailleurs sur ce qui convient à la Tamise, à la Mersey et autres rivières d'Angleterre, semblaient un gage de succès; partout, sans exception, ces constructions ont été la cause d'énormes pertes de capitaux.

Le remorquage qui s'est organisé sur la Seine maritime est une des plus remarquables entreprises du génie français; dès les premiers pas, l'application de puissants appareils à haute pression a résolu la question en faveur de nos ateliers. Les opérations commerciales du port du Hâvre avec l'intérieur du pays ont été simplifiées très-heureusement, par l'établissement de ces énormes chalands portant de 400 à 600 tonneaux, et que nos remorqueurs conduisent en quelques heures au port de Rouen.

Entre Rouen et Paris, et en amont de Paris, les bateaux à vapeur ont réalisé des conditions de légèreté et de vitesse qui ont triomphé des difficultés que leur offrait le fâcheux état du fleuve.

Sur le Rhône il s'accomplit depuis quelques années un fait analogue à celui qui a eu lieu sur la Seine maritime.

Les ateliers étrangers étaient en possession exclusive de la construction des bateaux à vapeur pour le transport, sur le Rhône, des voyageurs et des marchandises. Cependant ce n'était qu'à grand peine que les bateaux pouvaient remonter le fleuve avec un faible chargement. Aujourd'hui les bateaux français franchissent la distance entre Arles et Lyon en 34 heures, malgré la violence du courant, avec des chargements de 100 à 120,000 kilog. Les voyageurs remontent désormais par les bateaux, et le prix du transport des marchandises a éprouvé une baisse considérable. Le roulage a été entièrement remplacé par la navigation.

Sur le Haut Rhin, où les bateaux construits à l'étranger arrivent sans payer de droits, les bateaux français ont prouvé la supériorité de leur construction. Les parties les plus difficiles du fleuve sont restées inaccessibles aux constructeurs étrangers; les seuls bateaux français ont pu y maintenir un service régulier et rapide.

Ainsi les travaux des ateliers français, dans cette lutte difficile, ont été tout à l'avantage du pays.

En 1840 les machines sur bateaux du commerce représentaient une force de 11,422. En 1841, de 11,856.

Les bateaux à vapeur étaient au nombre de 227, dont 82 ayant des machines étrangères, et 145 munis de machines françaises.

Les constructeurs français dont les bateaux sont indiqués dans les états de l'administration des mines, sont : MM. Cavé, 17 bateaux; Gâche, 24; Schneider, 7; Pauwels, 7; Jollet, 5; Arnous-Rivière, 6; Cochot, 4; Thomson, 4; Mazeline, Benet, André Kœchlin, Nillus, Lacroix, Lawday, Atkins, Hallette Dietz, Peyruc, Rocher, Dangeau, Drouot, Alliau, Babonneau, Chaigneau, Miacourt, Verpillieux, Fal, Festugières, Raymond, etc., etc.

Mais la navigation à vapeur ne s'est pas arrêtée aux fleuves; elle a gagné la mer, et maintenant même elle ne craint pas de traverser l'Atlantique.

On commença d'abord par demander les machines des bâtiments maritimes à l'Angleterre, qui possédait de vastes ateliers de construction: mais bientôt on s'organisa en France pour les construire, et nos mécaniciens réussirent sur mer comme ils avaient réussi sur nos fleuves.

Le bateau à vapeur qui servit longtemps de type dans la marine est représenté à l'Exposition par le modèle du bateau *le Sphinx,* que M. Philippe a reproduit dans de petites proportions.

Mais l'application de la vapeur aux voyages transatlantiques vint ouvrir un nouveau champ à nos constructeurs. Quand le gouvernement obtint des Chambres les facultés nécessaires pour établir ces gigantesques steamers, l'industrie nationale s'organisa aussitôt pour répondre à ces besoins nouveaux. La construction rapide et parfaite de ces nouveaux paquebots de 450 chevaux est un des progrès les plus remarquables qui aient été réalisés par nos ateliers.

La machine de 450 est représentée à l'Exposition par une seule pièce, qui n'en est même pas la plus grosse, à parler seulement des pièces en fer forgé. La chaudière, en effet, est grande comme une maison; et le cylindre, qui est en fonte, est assez spacieux pour qu'un homme puisse s'y loger à l'aise; Il a six pieds de diamètre et sept de haut. L'arbre de couche,

en fer forgé, sur lequel sont fixées les roues à aubes qui battent l'eau et font avancer le navire, a quarante cinq centimètres de diamètre; il pèse 9,500 kilogrammes. Les cyclopes de Vulcain eussent reculé d'effroi si on leur eût proposé de cingler une masse pareille. La pièce qui figure à l'Exposition est l'une des bielles ou bras qui transmettent à l'arbre de couche, porteur des roues, le mouvement que le balancier lui-même a reçu de la vapeur par l'intermédiaire de la tige fixée au piston montant et descendant alternativement dans le cylindre.

Cette pièce, d'une belle exécution, sort des ateliers du Creuzot.

Les bateaux maritimes construits depuis cinq ans, et dont les appareils ont été exécutés en France, sont: 1° parmi les appareils de 450, *l'Albatros*, *le Canada*, *le Caraïbe*, *le Labrador* et *l'Orénoque*, par les ateliers du Creuzot; 2° *le Christophe Colomb*, *le Dacien*, *le Magellan* et *l'Ulloa*, par ceux de MM. Cavé et Cie, de Paris; 3° *le Groënland*, *le Montézuma*, *le Monge* et *le Panama*, par M. Halette, d'Arras; 4° *le Cacique*, *l'Eldorado*, *l'Infernal* et *le Sané*, par les ateliers d'Indret. Ainsi il existe actuellement en France quatre ateliers capables d'exécuter rapidement et avec perfection ces grandes et utiles machines. Ces divers ateliers ont en outre exécuté des appareils d'une moindre force savoir : au Creuzot, *l'Archimède*, *le Cassini* et *le Pluton*, de la force de 220 chevaux; aux ateliers de M. Cavé, *le Chaptal* et *le Titan* de 220; dans ceux d'Indret, *le Lavoisier* et *le Platon*, de 320 chevaux, *l'Ardent*, *le Caméléon* et *l'Élan*, de 220, plus sept appareils de 160 chevaux. Les ateliers de Stehelin et Hubert, à Bischwiller, de Mazeline, au Hâvre, de Pauwels, à Paris, de Benet, à la Ciotat, ont en outre exécuté diverses machines de la force de 220 et de 160.

On voit que la fabrication des grandes machines de navigation est établie actuellement sur de larges bases.

Ajoutons que les procès-verbaux des commissaires de la marine ont constaté que sous le rapport des dispositions générales, comme sous celui des effets obtenus, ces appareils sont égaux et même supérieurs à ceux d'Angleterre.

Une modification qu'on tente d'apporter dans la navigation maritime était représentée à l'Exposition par une hélice en bronze, envoyée par M. Nillus, du Hâvre

L'hélice, dite improprement vis d'Archimède, n'est en réalité autre chose que la vis ordinaire, celle que nous voyons employer tous les jours sous nos yeux.

L'idée d'appliquer la vis à la navigation paraît être d'origine française; mais les Anglais s'en sont emparés. Depuis 1840, on l'expérimente en Angleterre, à bord du navire *l'Archimède*, et les commissions d'officiers et d'ingénieurs qui ont éprouvé ce navire dans toutes les circonstances de temps et de mer où un navire peut se trouver, ont été d'accord pour attribuer à l'hélice, considérée comme moyen de propulsion, au moins l'égalité et souvent la supériorité sur tout ce qui a été produit jusqu'ici. Elles ont été unanimes à reconnaître que, surtout pour les navires destinés à de longues navigations ou à un service de guerre, l'emploi de l'hélice présentait, dans l'installation et l'arrimage de l'appareil, des avantages décisifs. En effet, la machine n'ayant plus à faire mouvoir qu'une vis adaptée à l'arrière du bâtiment, et toujours submergée, il en résulte la faculté de conserver désormais aux navires à vapeur toutes les formes des navires à voiles. Un bâtiment à vapeur à hélice peut donc recevoir une mâture puissante et une voilure considérable qui lui permettent d'utiliser la puissance du vent pendant la partie de la traversée où il sera favorable. Nous devons dire toutefois que, dans la plupart des essais qui ont été faits, l'avantage, sous le rapport de la vitesse, n'a pas été du côté de l'hélice. Ajoutons qu'au dire de plusieurs constructeurs, la vitesse qu'on est obligé de donner à l'hélice détermine des conditions de détérioration rapide des machines et des difficultés d'entretien qui paraissent devoir en empêcher l'adoption générale.

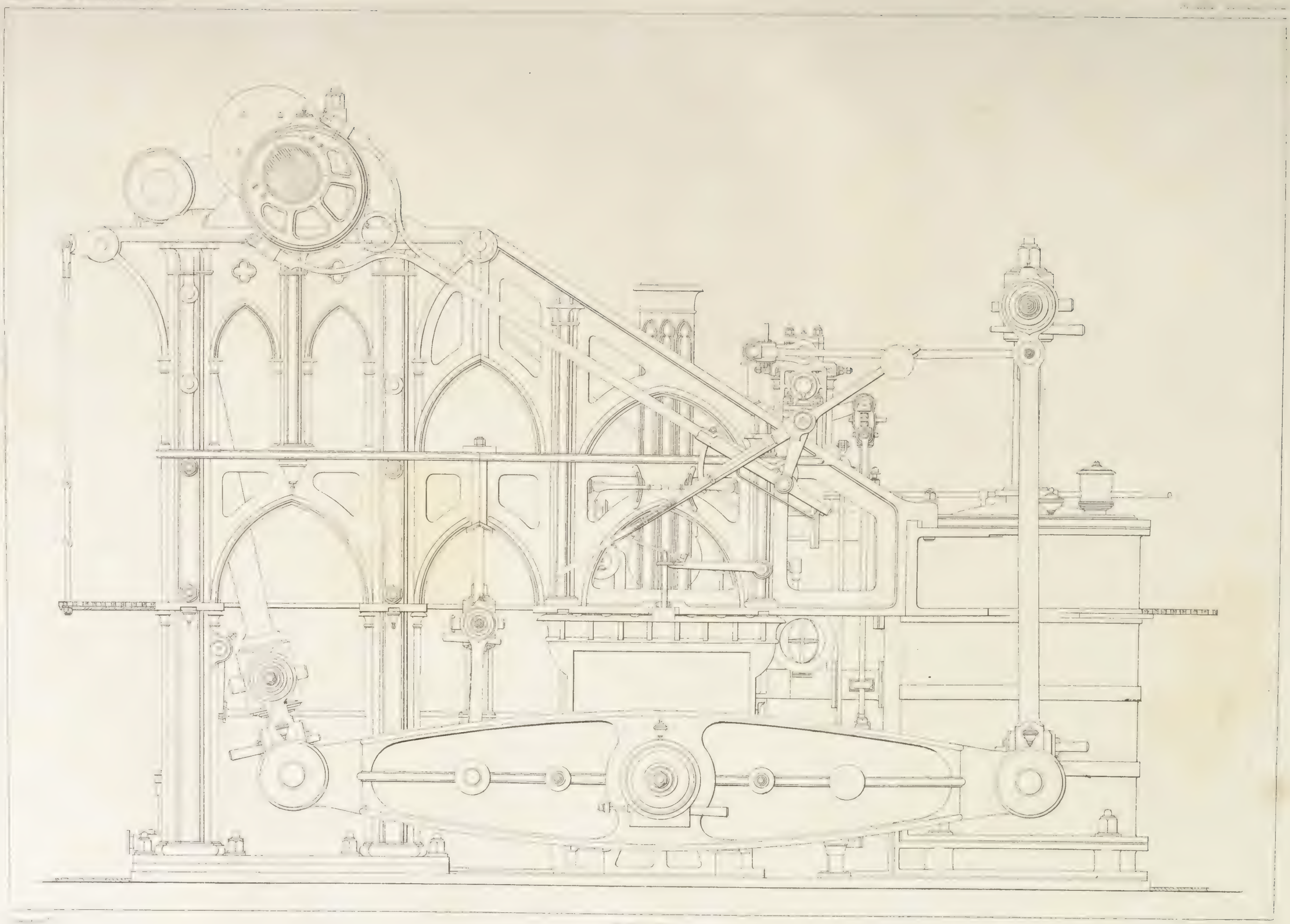
M. Nillus a publié sur l'hélice qu'il a exposée une Note que nous nous bornons à reproduire sans discuter la question de priorité :

« Cette pièce a été faite d'après le système de celle pour laquelle j'ai pris, en 1840, un brevet d'importation et de perfectionnement; elle a été construite dans mes ateliers, ainsi qu'une autre de même métal que j'ai envoyée à Marseille pour le bateau de l'État *le Napoléon*, auquel celle-ci est également destinée. Je suis parvenu à exécuter cette hélice sans modèle, par des moyens mécaniques et combinés de manière à conserver aux quatre ailes les proportions voulues par la marche, et à les rendre parfaitement exactes entre elles, ce qu'on ne pourrait obtenir avec un modèle qui, fût-il parfaitement exécuté, varierait toujours dans les sables et ne formerait qu'une pièce inexacte. J'en avais déjà fondu d'autres de différents systèmes pour les essais faits à bord du *Napoléon*, mais la préférence est restée à celle à quatre ailes. Je ne doute pas qu'avec les machines légères que l'on fait aujourd'hui, munies de chaudières à tubes, ce propellateur ne soit avant longtemps généralement adopté pour la marine marchande, surtout si, comme il y a tout lieu de l'espérer, on trouve le moyen de pouvoir le démonter et remonter facilement à la mer. Avec cet auxiliaire, qui demandera pour les navires à voiles deux tiers moins de force, moins de place, et consommera beaucoup moins de combustible que les machines employées pour la navigation à vapeur proprement dite, on aura bientôt abandonné cette dernière qui ne se soutient sur les grandes lignes qu'au moyen de grands sacrifices. Pour les navires à voiles munis de ce propellateur, il n'y aura plus de calmes ni de vents contraires à redouter: ils retrouveront, dans la rapidité avec laquelle ils accompliront leurs voyages, au delà des frais que leur occasionnera le moteur. Les premières hélices du *Napoléon* ont été faites par moi sur les plans de M. Barns, constructeur de la machine; mais les moyens d'exécution que j'ai employés lui sont entièrement étrangers, ainsi que le système de la dernière vis à quatre ailes. On peut aisément voir les procédés que j'ai employés dans le recueil publié dernièrement par M. Armengaud (tome III). »

L'Exposition nous a montré aussi une modification apportée aux roues à aubes qui ne sont pas encore proscrites. Ce perfectionnement consiste à avoir rendu les aubes mobiles autour d'axes fixés sur les deux faces latérales des roues. Dans cette disposition, les aubes tendent toujours à utiliser contre l'eau, pour faire avancer le navire, toute la force donnée par la machine à vapeur.

Un autre progrès, que nous n'avons pas vu représenté à l'Exposition, est celui de la substitution du fer au bois dans la construction des bateaux à vapeur.

L'emploi des coques en fer, borné jusqu'à présent à la navigation fluviale, tend à s'établir dans les ports. Quelques essais ont été faits en France et beaucoup en Angleterre, et ils ont démontré que sous le rapport de la légèreté, de la durée et de l'entretien, les coques en fer avaient un avantage notable. L'objection principale à leur faire est la conséquence grave et rapide d'un choc de la carène, les voies d'eau qui



SUPPORT DE LA FORCE DE [illegible] POUR LA FRÉGATE [illegible]

Par Schneider frères, du Creusot

peuvent résulter d'un accident de ce genre étant plus soudaines et plus difficiles à combattre que dans une coque de bois qui a plus d'épaisseur et de soutien. Mais la combinaison des deux modes de construction, c'est-à-dire de la tôle soutenue par une membrure en bois et un vaigrage épais, a un avenir d'autant plus évident que les bois de construction tendent constamment à se raréfier, tandis que la tôle façonnée diminue constamment de prix. En ce moment le prix des ouvrages en forte tôle, en Angleterre et en Belgique, n'est plus que de 400 fr. le tonneau.

L'expérience a appris, car les ingénieurs anglais ont déjà construit un nombre très-considérable de navires en fer, que, dans les constructions ordinaires, c'est-à-dire pour les bâtiments de 500 à 600 tonneaux de charge, l'emploi du fer comparé à celui du bois présente, à force de résistance égale, un avantage de légèreté exprimé par le rapport de 3 à 5, avantage qui va toujours croissant avec la grandeur des navires.

En terminant ce que nous avons dit sur la navigation à vapeur, nous signalerons l'idée hardie de M. Selligue d'employer comme force motrice, propre à donner l'impulsion aux bateaux et aux navires, l'explosion subite et répétée d'un mélange détonnant de gaz hydrogène et d'air. M. Selligue a soumis à l'Académie un appareil qui régularise l'emploi de cette force, de telle sorte qu'il ne peut plus guère rester de doute sur la possibilité d'en faire usage dans les applications à la marine et peut-être même à d'autres mouvements.

Dans cet appareil, un mélange explosif d'air pris à l'atmosphère et de gaz hydrogène, produit par la combustion de la vapeur d'eau sur du fer rouge, est enflammé dans un tube au moyen du jeu intermittent d'un bec de gaz; l'explosion et la dilatation des gaz qui en résultent, refoulent violemment un piston contenu dans le tube, lequel frappe à son tour sur l'eau avec laquelle il est en contact. Ce choc fait l'effet d'un vigoureux coup de palette qui imprime l'impulsion au bâtiment.

Il s'agit de savoir maintenant si l'on pourra réellement parvenir à un résultat pratique, c'est-à-dire si l'on pourra gouverner à son gré cette force prodigieuse et en apparence si brutale.

CHEMINS DE FER. — MACHINES LOCOMOTIVES.

Les chemins de fer constituent une des plus belles inventions modernes. On s'accorde généralement à en faire honneur au génie anglais, mais il résulte des recherches de M. Arago que, si la machine à vapeur est d'invention française, l'idée d'employer cette machine comme moteur d'une voiture est également née dans notre pays. Or, qu'est-ce que le chemin de fer sans la locomotive?

Ce fut en 1778 que fut construite en France la première voiture à vapeur. Malheureusement son auteur, M. Cugnot, officier du génie, la destinait aux chemins ordinaires, et ce fut là peut-être l'unique cause de l'insuccès. La machine (on la conserve dans la grande salle du Conservatoire des arts et métiers) était loin de manquer de puissance, elle en avait même trop. Dans un essai fait à l'Arsenal on ne sut pas la modérer; la machine se précipita contre un mur et le renversa.

De 1778 à 1802 il ne se fit rien d'utile sur la locomotion à la vapeur. En 1802, un ingénieur anglais, dont le nom occupe une place assez considérable dans l'histoire des machines à vapeur, Trevithick exécuta une véritable locomotive, mais en partant d'une idée fausse qui eut une influence fatale sur les progrès de l'art. Trevithick croyait qu'une roue unie ne pourrait pas monter sur des rails unis. Il plaça donc des clous sur les jantes, et il fit des rainures sur les rails plats dont il se servait. Les rails se détérioraient dans un temps fort court, aussi bien que les jantes. La machine fut abandonnée.

Dans la préoccupation de cette idée qu'une roue lisse ne réussirait pas, on recourut aux engrenages. En 1811, nous voyons un ingénieur, Blenkinson, placer une crémaillère intérieure sur le bord du rail, et marcher à l'aide d'une roue dentée que la machine mettait en mouvement. Le moindre glissement rendait l'engrenage vicieux dans les grandes vitesses. Ce fut encore une idée avortée.

Chapman plaça, sans plus de succès, une chaîne dans le milieu de la voie. Brunton, en 1813, construisit une voiture qui portait à l'arrière des mécanismes semblables aux jambes du cheval et qui agissaient comme elles.

Enfin, en 1814, Blackett imagina qu'il pouvait y avoir erreur dans l'idée que des corps unis ne peuvent pas prendre leur point d'appui l'un sur l'autre; il fit une expérience, et il découvrit qu'il y a un véritable engrenage, plus intense qu'on ne le croyait, entre les corps que nous appelons unis; que ces corps sont couverts d'aspérités et de cavités qui s'emboîtent et qui produisent ce qu'on a appelé depuis un engrenage naturel, un engrenage à l'aide duquel on pourrait faire marcher une voiture à jantes lisses sur un rail non denté.

Voilà le point capital d'où l'on est parti pour arriver aux admirables locomotives que tout le monde connaît.

Le père du très-célèbre ingénieur Robert Stephenson est le premier qui ait exécuté avec succès des machines en profitant des expériences de Blackett. Ces machines traînaient ainsi des poids considérables; l'engrenage naturel suffisait pour cela; mais on ne pouvait obtenir de grandes vitesses.

Lorsqu'en 1825, à l'époque où l'on s'occupait du chemin de Liverpool à Manchester, chemin qui, par parenthèse, n'était projeté que pour transporter des marchandises; lorsque le président de la commission d'enquête de la chambre des communes demanda à Georges Stephenson s'il espérait qu'on pourrait exécuter une machine locomotive marchant avec la vitesse de deux lieues à l'heure, il imaginait avoir posé une question extraordinaire; le mécanicien répondit affirmativement. Le président, enhardi, répéta la question, mais en parlant, cette fois, d'une vitesse de quatre lieues à l'heure. Stephenson répondit encore que oui, mais de manière à dégoûter d'aller plus loin. Quatre lieues à l'heure semblaient les limites de l'art.

Quelle était donc la circonstance qui déterminait Georges Stephenson à fixer si bas la vitesse maximum des locomotives? C'est qu'en marchant avec beaucoup de rapidité, il devenait nécessaire d'avoir une chaudière énorme pour suffire à la consommation considérable de vapeur que la machine faisait.

On ne connaissait pas de chaudière appropriée à un mouvement rapide; je me trompe, on en connaissait une, mais quand on l'avait exécutée, elle avait de telles dimensions que, marcher, c'était tout ce que la machine pouvait faire; se transporter elle-même était le maximum d'effet; elle ne pouvait entraîner à sa suite ni voyageurs, ni marchandises : le problème de la locomotion rapide n'était pas résolu.

Soyons scrupuleusement fidèles à la vérité dans cet aperçu historique; ne laissons pas nos voisins s'attribuer la chose peut-être la plus capitale que renferment les locomotives, au détriment d'un Français : l'invention dont je veux parler appartient à M. Séguin.

Le fait est parfaitement reconnu aujourd'hui; un brevet est

d'ailleurs là pour le prouver sans réplique ; c'est M. Séguin qui le premier a très-ingénieusement trouvé le moyen de construire des chaudières d'un poids et d'une dimension médiocres, à l'aide desquelles cependant on pût fournir à la consommation énorme de vapeur qu'exigent les locomotives rapides.

Ce moyen, le voici en deux mots. On avait, avant M. Séguin, imaginé des chaudières tubulaires, des chaudières composées d'un très-grand nombre de cylindres remplis d'eau et autour desquels circulait la flamme provenant du foyer. M. Séguin, sans changer matériellement la forme de l'appareil, lui a donné de nouvelles propriétés; il a placé l'eau où jadis était la flamme, et la flamme dans les tubes qu'occupait l'eau. Tel est l'artifice qui a rendu la locomotion rapide et avantageuse.

Souffler le feu était aussi un moyen d'augmenter la production de vapeur. Deux moyens se présentaient : on pouvait mettre derrière la machine un véritable soufflet ; mais cela eût absorbé une portion notable de la force motrice, ou bien déterminer un fort tirage dans la cheminée. C'est M. Pelletan, notre compatriote, qui, le premier, a pensé à produire ce tirage, en lançant dans la cheminée la vapeur qui vient de produire son effet dans les cylindres.

Tel est l'historique tracé par M. Arago pour restituer à la France une invention qu'on s'est habitué à attribuer à Robert Stephenson, qui n'a eu d'autre mérite, mérite assez grand, d'ailleurs, que de rendre pratiques des combinaisons imaginées par des Français.

La construction actuelle des chemins de fer et du matériel de transport qui les parcourt donne lieu à plusieurs inconvénients auxquels on a cherché à remédier dans ces derniers temps.

Dans le dispositif actuel, au lieu de laisser aux roues la liberté et la facilité de mouvement qu'on donne aux voitures sur les routes ordinaires, on a été conduit, afin de donner plus de solidité, plus de fixité au système, afin surtout d'éviter les déraillements, à fixer les axes des wagons dans un parallélisme rigoureux et invariable, et à caler les roues elles-mêmes d'une manière rigoureuse et invariable sur les essieux.

Il en est résulté deux inconvénients : le premier provient de ce que les roues étant assujetties aux essieux, l'une des deux roues portées sur le même essieu, obligée de faire le même nombre de tours que l'autre, doit nécessairement glisser pour compenser la différence des chemins que l'une et l'autre doivent nécessairement parcourir dans les courbes; le second inconvénient provient de la fixité des essieux, qui les empêche de converger vers le centre de la courbe, comme ils le feraient s'ils étaient libres.

De là la nécessité où l'on s'est trouvé pour les chemins de fer à grande vitesse, de n'admettre que des courbes à grands rayons (800 ou 1000 mètres au minimum), nécessité qui a augmenté considérablement les difficultés des tracés et les frais d'établissement des chemins.

Les premiers moyens qui aient été proposés pour remédier à ces inconvénients, avaient surtout pour but de contre-balancer l'effet produit par la fixité des roues sur les essieux.

On a d'abord imaginé d'abaisser, dans les parties courbes, le niveau supérieur du rail intérieur par rapport à celui du rail extérieur. Ensuite on a essayé de donner aux jantes des roues une forme conique dont la pente, dirigée du dehors vers le dedans, devait, lors du parcours des lignes courbes, contraindre les roues opposées au centre à rouler sur la plus grande des circonférences de la jante, et les roues les plus voisines du centre à rouler, au contraire, sur la plus petite de ces circonférences. Cette différence de rayons des parties agissantes des roues produisait l'effet d'une véritable contrepente dirigée du dehors vers le dedans du cercle parcouru.

M. Laignel a imaginé un moyen beaucoup meilleur. Il a inventé un dispositif ingénieux, qui permet, dans les tournants, d'agrandir momentanément le rayon du cercle du contact des roues extérieures au centre de courbure en les faisant rouler sur le rebord en saillie dont elles sont accompagnées. Ce simple changement lui a permis de faire parcourir aux voitures de son système des courbes qui n'ont pas plus de 25 ou 30 mètres, avec une vitesse de six à sept lieues à l'heure, quand les rails ne sont pas munis d'accotoirs; et de douze à treize lieues quand ils en sont munis. On remarque seulement que, par ce moyen, on ne peut parcourir que des courbes d'un rayon égal à celui d'après lequel le mode particulier de construction de la roue a été calculé. Ce rayon peut, d'ailleurs, descendre jusqu'à 50 et même 30 mètres seulement.

Ces divers moyens ne remédient pas aux inconvénients résultant du parallélisme invariable des essieux. Ici une nouvelle carrière était ouverte aux inventeurs. Diverses solutions ont été proposées.

M. Serveille a exposé un système de trains articulés, spécialement destiné au transport des bois, qui lui a valu une médaille de la Société d'encouragement.

Lorsque l'on emploie sur un chemin de fer des wagons dont les essieux sont parallèles, il est indispensable, pour que l'on puisse cheminer avec facilité sur les courbes, que la distance entre les deux essieux soit assez petite, ou, en d'autres termes, il faut que les essieux soient très-rapprochés l'un de l'autre.

On peut donc employer de semblables wagons dans l'exploitation des carrières, puisque la matière à transporter a un poids considérable sous un petit volume.

Mais, si l'on voulait se servir d'un chemin de fer dans l'exploitation d'une forêt, on ne pourrait plus employer avec avantage le même système de wagons; et M. Serveille, ayant reconnu les difficultés qu'il y avait à surmonter dans ce cas, a imaginé un nouveau système de wagons pour le transport des longues pièces de bois.

Ce système est composé de deux trains séparés, indépendants l'un de l'autre, sur lesquels repose la pièce de charpente à charrier sur le chemin de fer; dans chaque train l'essieu, solidaire avec les deux roues coniques qu'il porte, peut tourner autour d'une cheville ouvrière verticale, pendant qu'il tourne lui-même sur ses coussinets horizontaux.

Dès lors, quand chaque train arrive dans une courbe, l'essieu se place dans la direction du rayon de la courbe, et cela avec facilité, et il conserve cette direction pendant tout le temps que le train auquel il appartient chemine sur la courbe.

Cet effet se produisant presque instantanément sous une petite vitesse de deux à trois lieues à l'heure, on peut parcourir des courbes de très-petits rayons, en sorte que l'établissement d'un chemin n'offre aucun travail dispendieux, puisque l'on peut suivre toutes les sinuosités du terrain, transporter des pièces de charpente de toute longueur, et que les deux trains peuvent être éloignés l'un de l'autre à volonté et autant que cela est nécessaire.

La disposition des deux châssis superposés dont l'inférieur porte les coussinets de l'essieu, et dont le supérieur porte la cheville ouvrière, est très-ingénieuse, et montre que M. Serveille entend très-bien l'art des assemblages dans les constructions en bois.

Tel est le rapport favorable qui a été fait à la Société d'encouragement sur ce système.

M. Sermet de Tournefort a cherché à remédier aux inconvénients du non-parallélisme au moyen d'un bâtis à essieux convergents.

Le dispositif présenté par M. Sermet de Tournefort se compose de trois trains à essieux tournant avec les roues, comme dans le système actuel; mais l'essieu de devant et celui de derrière, au lieu d'être fixés au châssis, sont assujettis chacun à une pièce nommée *porte-essieu*, qui tourne autour d'une cheville ouvrière placée à égale distance de son essieu et de celui du milieu de la voiture. Chaque porte-essieu peut être fixé au châssis dans trois positions différentes, suivant qu'un verrou, placé verticalement, s'engage dans l'une ou l'autre des trois ouvertures qu'il présente. Dans l'une des positions, l'essieu est parallèle à celui du milieu; dans les deux autres, il rencontre ce dernier à 100 mètres à droite ou à 100 mètres à gauche. Pour le passage d'une position à une autre, le verrou est soulevé par un rail saillant placé au milieu de la voie, à tous les raccordements de lignes droites et de lignes courbes, sur une longueur égale à trois fois celle de la locomotive; la liberté étant rendue aux trains à mesure qu'ils s'engagent sur cette détente, ils prennent, d'après l'auteur, la direction qui leur convient : à leur sortie, les verroux n'étant plus soulevés, descendent ou se referment en fixant successivement chacun d'eux dans la nouvelle position.

Comme il est nécessaire que les roues accouplées sur le même essieu aient des rayons tantôt égaux, pour parcourir les lignes droites, tantôt inégaux dans le rapport des longueurs des rails sur lesquels elles reposent respectivement dans les tracés en ligne courbe, l'auteur hésite entre deux moyens qu'il peut adopter : la forme conique donnée ordinairement aux roues, ou la double jante qui leur permet de rouler successivement sur deux circonférences de diamètres différents; l'une et l'autre de ces dispositions ont leurs avantages et leurs inconvénients.

Comme on le voit, l'auteur n'est pas fixé sur le mode d'exécution de cette partie importante du système; il en est de même pour d'autres parties de son projet. On remarquera d'ailleurs qu'il ne permet de parcourir que des voies rectilignes ou des cercles de 100 mètres de rayon. Cependant l'Académie des Sciences l'a accueilli favorablement en engageant M. Sermet de Tournefort à faire de nouveaux essais.

M. Chesneau s'est occupé aussi des moyens de guider les wagons dans les courbes, en faisant des wagons dont les deux trains suivent toujours exactement la voie de fer. Ils se meuvent parallèlement quand le convoi est sur le rail rectiligne. Dans les courbes, les trains dont les roues sont indépendantes se placent de telle sorte que le convoi prend la courbure du chemin parcouru. Pour cela, à l'entrée et à la sortie de la courbe, un rail placé au milieu de la voie s'engage dans une espèce de poulie qui, par un levier, soulève l'arrière-train, et détruit son parallélisme avec l'avant-train, en le plaçant dans la position exigée par la courbure. Le rail intermédiaire cessant bientôt sa fonction, l'arrière-train se trouve fixé dans sa nouvelle position par une espèce de crémaillère, jusqu'à la fin de la courbe où un nouveau rail médial rétablit les choses dans leur premier état.

Mais le dispositif, qui a le mieux répondu à toutes les conditions du problème, est celui de M. Arnoux, qui se plie à toutes les formes de tracé, à toutes les inflexions, à tous les changements de courbure. M. Arnoux renonce entièrement au parallélisme et à la fixité des essieux à roues accouplées. Il adopte le système des trains de voitures ordinaires, unis par une flèche à fourche ou à trois branches, et auxquels il conserve de plus la facilité de tourner sur des chevilles ouvrières fixées aux lisoirs supérieurs qui supportent la caisse par l'intermédiaire des ressorts. Mais, comme une indépendance aussi complète entre les mouvements de rotation propres des essieux pourrait nuire à l'exactitude de la direction des roues sur les rails, qui n'est qu'imparfaitement assurée par les rebords dont elles sont armées intérieurement, M. Arnoux a imaginé de rendre ces mouvements solidaires par le moyen de tringles en fer qui se croisent sous la flèche et sont terminées par des bouts de chaînes, dont une partie vient s'enrouler sur les contours extérieurs de deux anneaux circulaires ou couronnes directrices en bois de même rayon, montées sur les essieux et qui se meuvent avec eux autour des chevilles ouvrières. D'une voiture à l'autre, la traction s'opère par un procédé analogue, c'est-à-dire par un système de tringles et de chaînes, si ce n'est que la couronne de la seconde voiture est d'un diamètre double de la couronne de la première, proportion indiquée par le calcul. Et ainsi de suite d'essieu à essieu et de voiture à voiture. L'essieu d'avant-train de la première voiture reçoit la direction du chemin lui-même au moyen d'une fourche, dont les branches, descendant à la hauteur du chemin, sont armées de quatre galets, qui viennent s'appliquer contre les rebords intérieurs des rails, et impriment ainsi au premier essieu une direction normale au chemin.

M. Arnoux a déjà fait un essai en grand de son système.

Dans un vaste enclos voisin de Saint-Mandé, il a établi une voie de fer de plus d'un quart de lieue de long (1,142 mètres). Cette voie formait un circuit fermé, ce qui permettait de revenir au point de départ sans s'y arrêter, et donnait la facilité de parcourir en un seul jour 120 kilom. et plus. Elle présentait des difficultés inusitées. On y voyait, dans un espace resserré, des pentes et des contre-pentes, des croisements de voies, des lignes droites raccordées par des courbes, des lignes courbes situées dans des sens opposés et se succédant sans intermédiaire. Un petit cercle de 18 mètres de rayon, complétement fermé, se rattachait au chemin principal par deux branches de courbes de 30 mètres de rayon. Une fois entré dans le cercle, le convoi pouvait le parcourir indéfiniment et le parcourait souvent à la vitesse de trois à quatre lieues à l'heure.

Dans les essais (ils ont duré plusieurs années et occasionné une dépense de 280,000 fr.), le chemin parcouru sur la voie de Saint-Mandé, s'est élevé en somme, à plus de 2,000 kilomètres.

Pendant les expériences, exécutées sur une si vaste échelle, toutes les difficultés qui s'étaient d'abord élevées contre le système de M. Arnoux s'évanouirent successivement. Le système fut approuvé catégoriquement par l'Académie des Sciences et par une commission composée d'ingénieurs des ponts-et-chaussées.

Les Chambres viennent de concéder à M. Arnoux le chemin de fer de Paris à Sceaux sur lequel il doit faire l'expérience de son système. Non-seulement il évitera tous les obstacles, toutes les propriétés bâties en les contournant. Mais, la pente moyenne de Paris à Sceaux étant en moyenne de 15 millim., M Arnoux doit racheter cette différence de niveau, en faisant, comme dans les routes ordinaires, autant de zig-zags, autant de lacets qu'il en faudra. On verra ainsi, qu'il est possible de porter des voies de fer sur les régions les plus élevées du territoire.

On sait que M. le marquis de Jouffroy a proposé un système

qui change la plupart des éléments des chemins de fer tels qu'ils sont construits aujourd'hui. Trois choses constituent l'essence de ce système : 1° une roue motrice unique, d'un très-grand diamètre, pouvant faire plus ou moins de tours pour un nombre donné de coups de piston, adhérente à un rail central strié ; 2° une série de trains formés de deux grandes roues libres, articulés ou liés les uns aux autres, de telle sorte qu'ils puissent, dans le plan horizontal, suivre tous les contours de la voie; 3° des rails latéraux à ornière, hauts de 12 centimètres, ou du moins des rails avec gardes en bois de même hauteur. On comprend que, si aucun inconvénient ne s'opposait à l'adoption de ce système, il permettrait de parcourir de petites courbes et de gravir des pentes rapides. Cela résulte de l'adoption d'une roue motrice unique.

Bien que le système atmosphérique n'ait pas non plus figuré à l'Exposition, il nous est impossible de ne pas parler, dans cette revue des progrès industriels, de ce nouveau système, tel qu'il a été appliqué par MM. Clegg et Samuda, sur le chemin de Dalkey à Kingstown en Irlande, et tel que M. Hallette, d'Arras, propose de le modifier.

L'appareil atmosphérique consiste en un cylindre, dans lequel est placé un piston de la forme la plus simple, la moins susceptible d'altération par l'usage. Une machine à vapeur pompant incessamment l'air du cylindre par l'une de ses extrémités, tout comme une pompe à feu ordinaire soutire l'eau d'un réservoir, détermine dans cette portion du cylindre une raréfaction de l'air en vertu de laquelle le piston, cédant à la pression atmosphérique qui agit sur son autre face, le précipite du côté par lequel l'air est soustrait. Les voitures sont sur des rails ordinaires posés à droite et à gauche de ce cylindre indéfini. Une tige en fer, invariablement liée au piston, sort par la partie supérieure du cylindre à la faveur d'une ouverture ménagée tout le long, et par laquelle cependant, grâce à un ensemble de dispositions fort ingénieuses, l'air extérieur ne peut s'introduire pour troubler la raréfaction qui a été opérée. Le convoi des voitures s'attache à cette tige en fer.

On se demande naturellement comment on peut maintenir le vide dans le cylindre propulseur, puisque ce cylindre est fendu dans sa partie supérieure. C'est ici la partie délicate de l'appareil.

La soupape longitudinale de M. Samuda, destinée à fermer la fente du tube, est formée d'une lanière indéfinie en cuir, fortifiée en dessus et en dessous par une série de plaques de fer de 30 centimètres de long, et ne laissant guère entre elles qu'un centimètre d'intervalle. On donne ainsi du poids à la soupape sans anéantir sa flexibilité. Le cuir est attaché intimement, hermétiquement, par l'un de ses bords, à l'un des deux côtés de la fente. L'autre bord reste libre, mobile, et, lorsque la soupape est fermée, il repose simplement sur la seconde lèvre de la fente, recouverte d'avance, dans toute sa longueur, d'une composition de cire et de suif. Quand la soupape s'entrouvre, la bordure en cuir, fixée adhérente au tuyau, se fléchit et fait ainsi l'office d'une véritable charnière.

On concevra avec assez d'exactitude, dit M. Arago, la manière dont est disposée et fonctionne la *lanière soupape* de M. Samuda, en étendant sur une table un long ruban de drap, en lui faisant subir une tension modérée et en le collant ensuite à la table par l'un de ses bords. Le doigt, en se promenant entre le drap et la table le long du bord libre du ruban, produit une inflexion locale, un soulèvement du drap partout où il se transporte. A quelque distance de là le soulèvement n'a pas lieu, ou, du moins, il est insensible.

L'invention de M. Hallette consiste dans la modification de la soupape longitudinale. Dans son système, le tube de propulsion, comme celui de M. Samuda, est ouvert longitudinalement dans sa partie supérieure. La fente est comprise, sur toute son étendue, entre deux demi-cylindres métalliques creux, faisant corps avec le tube principal, coulés d'un seul jet avec lui, et se présentant l'un à l'autre par leurs concavités. Dans chacune de ces concavités longitudinales, M. Hallette loge un tuyau en tissu épais et serré, rendu imperméable par les moyens connus ; il y comprime l'air à l'aide des machines fixes, qui, en agissant d'une autre manière, opèrent le vide dans le grand tube de propulsion. En se gonflant vers l'extérieur, ces boyaux vont remplir exactement les demi-cylindres métalliques; en se gonflant vers le centre du tube, ils arrivent à se toucher, disons mieux, à se presser l'un contre l'autre de manière à former, là aussi, une fermeture hermétique.

Dans ce système ingénieux ce n'est pas, comme on le voit, sur *les bords mêmes* de la rainure longitudinale que se ferme le tuyau de propulsion. Cette rainure reste ouverte et libre, mais les deux boyaux gonflés empêchent l'air d'y arriver : en dessus, par leur contact mutuel ; latéralement, parce qu'ils s'appuient très-exactement sur la surface intérieure des deux oreilles demi-cylindriques, situées à droite et à gauche de la rainure.

Ici, la tige motrice n'a pas de soupape à soulever. Dans sa marche, elle s'insinue entre les deux boyaux gonflés et les écarte un moment l'un de l'autre. Ici, point de rouleau compresseur, point de composition à fondre. L'élasticité de l'air injecté dans les boyaux suffit à tout; après le passage de la tige, cette élasticité replace exactement les choses dans l'état primitif.

Voici maintenant les avantages que les partisans du système atmosphérique lui attribuent sur le système actuel. D'abord la dépense de premier établissement serait diminuée, car on ne serait plus astreint à des pentes infiniment faibles. On pourrait suivre les pentes habituelles des routes, et en France, où les routes royales ont une largeur excessive, il serait facile, dans la plupart des cas, d'établir le chemin de fer sur l'un des bas côtés ou sur les deux, si l'on tenait à avoir deux voies, ce qui deviendrait beaucoup moins nécessaire. Actuellement, avec l'emploi des locomotives, une pente d'un centième est réputée extrême. Avec le système atmosphérique pratiqué dans les conditions adoptées en Angleterre, de Kingstown à Dalkey, c'est-à-dire avec un cylindre de 46 centimètres et une raréfaction des trois cinquièmes, en élevant la pente non-seulement à deux, mais à trois centièmes, on transporterait encore le tiers du convoi avec la même vitesse. On pourrait même, dans ce système, avec les conditions que nous venons d'indiquer, admettre des rampes de cinq centièmes et transporter des convois d'un poids de 16,000 kilogrammes. Or, une rampe de cinq centièmes est énorme, et aujourd'hui sur les routes ordinaires nos ingénieurs n'en veulent pas qui dépasse quatre.

Sous le rapport de l'entretien et de l'exploitation, la théorie indique une grande supériorité pour le chemin de fer atmosphérique. Des machines à vapeur fixes coûtent bien moins à alimenter et à entretenir que des machines locomotives. Selon les inventeurs du système atmosphérique, la détérioration et l'usure représentent avec celles-ci une dépense *dix-huit* fois plus forte qu'avec celles-là. La voie n'ayant plus à porter des masses de 14 à 15,000 kilogrammes, car les locomotives aujourd'hui ne pèsent pas moins, serait aussi beaucoup moins fatiguée. Enfin, une partie notable de la force des locomotives

est aujourd'hui consommée en pure perte pour les transporter elles-mêmes avec leur *tender*; une bonne machine et son *tender* ne pèsent pas moins de 20,000 kilogrammes.

D'après les inventeurs, l'économie offerte par le système atmosphérique étant, quant à la construction, des deux cinquièmes, serait de trois cinquièmes pour le service et l'entretien. Des lors les chemins de fer pourraient être établis presque aux mêmes frais que les canaux, et le transport s'y effectuerait à aussi bas prix.

Toutefois, pour avoir une opinion arrêtée, il faut attendre qu'une expérienc ait été faite sur une plus grande échelle. Le petit chemin de Dalkey à Kingstown n'a pas encore complétement résolu le problème. Il est question d'établir en Angleterre plusieurs chemins d'après ce système. En France, les Chambres ont voté des fonds pour construire un chemin dans lequel on emploiera le mode de fermeture proposé par M. Hallette.

Après le chemin de fer atmosphérique, il convient de citer le chemin à air comprimé proposé par M. Pecqueur. Ce nouveau système est facile à comprendre. Nous en empruntons la description à un rapport fait par M. Arago à la chambre des députés.

La locomotive ordinaire, comme on le sait, marche par l'action de la vapeur d'eau, portée à quatre ou cinq atmosphères de pression. Cette vapeur lui est fournie par une chaudière tubulaire d'un volume nécessairement considérable, car la machine consomme beaucoup. L'eau et le charbon du tender sont destinés à fournir à cette consommation.

De l'air très-élastique ferait dans la machine de la locomotive le même effet que la vapeur. De là l'idée de substituer à la chaudière une caisse en fer où, avant le départ de la gare, on aurait comprimé l'air à un très-haut degré. Cette caisse, déjà presque vidée, devait être remplacée, à la station du convoi, par une seconde caisse à air comprimé, et ainsi de suite.

L'idée était assurément très-plausible. Cependant, jusqu'ici elle n'a pas réussi. De l'air énormément comprimé ferait naître des dangers d'explosion. Il fallait donc employer des caisses d'une très-grande épaisseur, et alors, du côté de la légèreté, l'avantage qu'on avait espéré n'existe réellement pas. Nous laissons à l'écart d'autres difficultés qui ont aussi leur importance.

A ces caisses lourdes, dangereuses et qui seraient inévitablement des causes de retard à toutes les stations, M. Pecqueur substitue un tube indéfini, placé sur le sol entre les rails, et dans lequel il *comprime* l'air, à l'aide de machines à vapeur fixes établies de distance en distance le long de la voie, comme cela est aussi nécessaire dans le système atmosphérique. La locomotive de M. Pecqueur, portant sur les rails par ses roues à la manière des locomotives ordinaires, puise dans le tube intermédiaire, au fur et à mesure de sa marche, tout l'air dont elle a besoin pour fonctionner. Cet air, il est à peine nécessaire de le dire, n'a subi ici, dans le tube indéfini, qu'une compression très-limitée, une compression de quatre à cinq atmosphères, si c'est à ces degrés d'élasticité qu'on désire marcher.

Voilà l'idée générale; mais c'est par les détails surtout que brille la machine de M. Pecqueur. Rien de plus ingénieux, de mieux entendu, de plus complet que les dispositions des tuyaux, des soupapes, à l'aide desquels la machine s'alimente en marchant. Sous ce point de vue, l'œuvre a répondu à tout ce qu'on devait attendre de l'inventeur.

Reste maintenant à attendre également que l'expérience consacre ce système ingénieux qui doit être essayé ainsi que le système atmosphérique pour monter sur le plateau de Saint-Germain.

L'utilité des chemins de fer ne se borne pas aux voies de grande communication; ils ont été créés et se sont développés dans les transports des mines, et la construction de ces chemins spéciaux présente des particularités remarquables. Parmi les créations de ce genre les plus récentes, nous citerons le chemin de fer construit par M. Communeau pour le service des mines de Decize, chemin dans lequel il a racheté les pentes par un système d'*écluses sèches*. Quelques détails sont nécessaires pour comprendre cette ingénieuse construction et les circonstances qui rendent son application avantageuse.

Les mines de Decize, situées à 6 kilomètres du canal du Nivernais, produisent par 24 heures environ 200 mille kilog. de houille destinés à y être embarqués.

Précédemment, par la route ordinaire, ce transport occupait 100 chevaux; aujourd'hui, par le chemin de fer que la compagnie des mines a fait construire, il ne faut plus que 6 chevaux pour conduire, en 10 heures, les 200 mille kil. de houille à 6 kilomètres de distance.

Le profil du terrain sur lequel le chemin de fer est établi se divise en deux sections bien distinctes: la première, en partant de la mine, est longue de 1,900 mètres, et sa pente moyenne est de 3 pour 100; la pente moyenne de la deuxième section est de 3 ½ pour mille sur une longueur de 4,300 mètres.

Cette deuxième section n'offrait aucune difficulté à l'établissement de la voie en fer; mais la première en présentait au contraire beaucoup, car elle devait racheter une hauteur de 57 mètres sur moins de 2 kilomètres de longueur.

En pareil cas, le seul moyen dont on se soit servi jusqu'à présent a été l'emploi de plans inclinés: ainsi, au chemin belge, près de Liége, pour descendre dans la vallée de la Meuse on a construit deux plans inclinés, rachetant chacun 55 mètres de hauteur avec une pente moyenne de 3 pour 100.

C'est précisément un plan incliné de cette dimension qu'il aurait fallu établir au chemin de Decize; mais les plans inclinés de Liége, quoique construits avec beaucoup d'économie, ont cependant coûté, sans les machines, environ 1,750,000 fr. Ce haut prix était inabordable pour un petit chemin de fer destiné au transport limité d'une entreprise particulière. Il a donc été nécessaire de rechercher s'il n'y aurait pas un moyen moins coûteux de racheter les niveaux, et M. Communeau a pensé qu'il serait beaucoup plus économique de faire cette opération verticalement.

En conséquence le profil de la première section du chemin de fer a été divisé, comme l'aurait été le profil d'un canal, en paliers horizontaux ou presque horizontaux et en parties verticales. Nous nommerons celles-ci *chutes* ou *écluses sèches*.

Les écluses sèches sont formées de deux puits verticaux, dans chacun desquels se meut un plateau de balance ou *cage*, destinée à faire passer les wagons du niveau supérieur au niveau inférieur, et réciproquement.

Les cages sont attachées aux extrémités d'une même chaîne, laquelle est supportée par deux poulies dont l'une engrène avec elle.

Lorsqu'une cage est en haut affleurant bien le chemin supérieur, l'autre cage doit être en bas affleurant également la voie inférieure; dans cette position les cages sont réellement des prolongations de la voie; et, pour qu'elles puissent recevoir les wagons, il suffit de leur ôter la faculté de se mouvoir; on obtient ce résultat au moyen d'un frein puissant qui sert aussi à

modérer et à arrêter le mouvement quand cela est nécessaire.

Le frein se compose 1° d'une grande roue dentée placée à l'extrémité de l'arbre qui porte la poulie à engrenage; 2° d'un pignon engrenant avec la roue dentée; 3° d'une roue non dentée placée sur l'arbre du pignon; 4° enfin d'une poutre frottant à la circonférence de la roue non dentée.

La résistance due au frottement de la poutre multipliée par les engrenages produit une force capable d'arrêter tout mouvement, même lorsqu'une seule des cages est chargée.

Un levier léger permet qu'un ouvrier seul manœuvre le frein avec facilité; et pour empêcher qu'une négligence de cet ouvrier n'occasionne des accidents, le frein est disposé de manière à tout arrêter lorsqu'on l'abandonne à lui-même.

Les deux cages étant garnies de chacune un wagon, si le poids du wagon qui doit descendre est plus fort que le poids de celui qui doit monter, comme cela a toujours lieu aux mines de Decize et dans beaucoup d'autres exploitations, il suffit alors de desserrer le frein pour que le mécanisme fonctionne par l'effet seul de la différence de poids dans les chargements. Au moment où le wagon du haut arrive en bas et celui du bas en haut, on serre le frein; les wagons sont retirés; on en place d'autres et l'opération recommence.

Pour le passage en sens contraire de deux wagons à une chute de 15 à 18 mètres, il faut deux minutes, savoir: une minute pour placer les wagons sur les cages et les retirer, une autre minute pour le trajet vertical qui se fait avec une vitesse de 0^m3 par seconde.

Les wagons des mines de Decize sont toujours chargés de 2,000 kil. à la descente, et peuvent l'être de 1,000 kil. à la remonte; et comme l'échange des wagons a lieu simultanément à toutes les chutes, il en résulte que le maximum de tonnage possible pour le chemin de fer est égal à la quantité de tonnes qui peuvent passer par la plus haute des écluses, c'est-à-dire 90 tonnes par heure, ce qui est bien supérieur aux besoins présumés.

Si le tonnage avait été de plus de 90 tonnes à l'heure, on aurait pu charger les wagons de 3,000 kil. au lieu de 2,000, ou bien on aurait fait les écluses assez larges pour placer deux wagons à la fois sur chaque cage.

Le prix coûtant des cinq écluses construites au chemin de fer des mines de Decize a été, savoir: 1° terrassements, 20,000 fr.; 2° maçonnerie, 22,000 fr.; 3° charpente, 15,000 fr.; 4° mécanismes, 30,000 fr.; total 87,000 fr.; et comme la hauteur rachetée est de 57 mètres, il en résulte que les écluses coûtent 1,526 fr. par mètre de hauteur, tandis que les plans inclinés de Liége ont coûté 31,000 fr. pour la même unité.

Les écluses du chemin de fer des mines de Decize ont été mises en activité le 1er octobre 1843; elles fonctionnent depuis cette époque sans aucune interruption. Le mécanisme est facile à manœuvrer; il n'est point sujet à être dérangé, et l'usure des parties frottantes est insensible.

Voici, d'après les six premiers mois d'activité, comment on a pu établir le prix coûtant du passage d'une tonne aux cinq écluses: 1° intérêt du capital d'établissement, 0,07; 2° entretien et surveillance, 0,032; 3° usure des câbles, 0,020; 4° usure des freins, 0,010; 5° graissage, 0,005; 6° main-d'œuvre à l'entreprise, 0,063; total 0,20.

Ce prix de 0,20 est affecté au poids qui descend; et si les wagons remontent avec demi-charge, comme il est probable que cela aura lieu, le prix du passage d'une tonne par une hauteur verticale de 57 mètres serait réduit à 0,14, soit par mètre 0,0024.

Si l'on voulait employer les écluses à des chemins de fer dont le tonnage, à la descente, ne serait pas plus fort que le tonnage à la remonte, on ajouterait au mécanisme décrit une machine à vapeur pour remplacer l'effet de la gravité.

Les écluses sèches employées au rachat des niveaux sur les chemins de fer à petite vitesse ont plusieurs avantages notables sur les plans inclinés:

1° Elles rachètent de grandes hauteurs par de très-petites longueurs.

2° Elles admettent des courbes comme les autres parties du chemin.

3° Elles permettent aux routes ordinaires de passer au niveau de la voie.

4° Elles réduisent la longueur d'un câble de 4,300 mètres, par exemple, à une longueur de 160 mètres environ.

5° Elles suppriment entièrement les appareils pour les signaux.

6° Elles ne forcent point à l'allongement du parcours, et permettent de franchir en ligne droite les montagnes les plus hautes et les plus escarpées.

7° Elles ont moins de chances d'accidents.

8° Enfin elles sont plus économiques de construction, d'entretien et de réparation.

On s'est beaucoup occupé dans ces derniers temps d'appareils propres à éviter les accidents.

M. Laignel a exposé, outre son modèle pour passer les courbes, deux appareils que nous signalerons:

1° Frein pour arrêter les convois. Ce frein est facile à comprendre. Voici en quoi il consiste. Si par un moyen quelconque vous soulevez les roues de dessus la voie, et que la charge, au lieu de porter sur les roues, porte sur un système de barres rigides, le convoi ne roulera pas, il glissera. C'est ce qui a lieu dans le système exposé par M. Laignel. Au moyen d'une manivelle que l'on peut commander de dix manières différentes, l'on fait tourner une vis; cette vis, en tournant une fois ou une fois et demie, fait descendre l'armature destinée à glisser. Ce frein paraît très-bon. Il a suffi dernièrement pour arrêter le convoi sur le plan incliné de Liége où la corde venait de se rompre.

2° Moyen de diminuer les accidents amenés par la rencontre de deux convois. Voici sur quel principe repose le système de M. Laignel. Si un corps, une pierre, frappe un corps mou, un corps qui résiste aussi peu et autant qu'on le veut, il n'y a pas de choc, ou l'on peut rendre le choc aussi peu considérable qu'on le désire. Dominé par cette pensée, M. Laignel attache à la tête ou à la queue des convois un appareil composé surtout de cordes tendues. Ces cordes, placées les unes après les autres, ne peuvent pas, quel que soit le choc, être rompues toutes à la fois, mais les unes après les autres, selon leur position, ce qui amortit le choc des convois.

M. Noiret avait exposé un appareil destiné à remédier à la rupture des essieux.

Quelques mots maintenant sur les locomotives, car le système atmosphérique ne les a pas encore renvoyées sous la remise. Elles se sont bien modifiées depuis le jour où elles parurent pour la première fois sur le chemin de Liverpool à Manchester. Les premières machines ne pesaient que cinq tonnes; on en a fait qui en pesaient dix-huit. On regardait une vitesse de quatre lieues à l'heure comme un maximum; on est parvenu à en faire jusqu'à vingt-quatre; et celle de douze lieues à l'heure sans temps d'arrêt est obtenue facilement.

Une des améliorations les plus importantes introduites ré-

cemment dans les locomotives est l'emploi de la détente. Les premières tentatives, qui furent dirigées dans ce but, ont été faites, à notre connaissance, par M. Edwards, sur des machines qu'il avait fait construire pour le chemin de fer de Saint-Germain. Depuis lors la détente a été appliquée par plusieurs ingénieurs, notamment par M. Clapeyron, sur les machines des chemins de Saint-Germain et de Versailles, et par M. Meyer, sur les machines du chemin de Strasbourg, et par plusieurs constructeurs en Angleterre. L'amélioration obtenue roule sur une modification du règlement des tiroirs. M. Clapeyron s'est guidé sutout dans ses études par des considérations théoriques. Les constructeurs anglais n'interceptent pas la vapeur avant les 0,7 de la course; M. Clapeyron a adopté la limite de 0,65. Les premiers, dans toutes leurs machines, suppriment complétement le recouvrement intérieur, tandis que M. Clapeyron regarde les deux recouvrements comme étant indispensables.

Dans le matériel des chemins de fer de Saint-Germain et de Versailles (rive droite), le nombre des locomotives modifiées d'après cette théorie monte actuellement à treize. Le diamètre des cylindres a été porté de 13 pouces à 15 pour sept de ces machines, et de 11 pouces à 13 pour les six autres. Dans toutes l'effet utile s'est accru de 40 à 50 p. 100. La consommation a été réduite, mais cette diminution doit être attribuée en partie à d'autres causes que l'emploi de la détente. Le mode de distribution ou de *détente fixe*, inventé par M. Clapeyron, s'est introduit, depuis plus de deux ans, dans la plupart des ateliers où l'on construit et répare les locomotives.

Avant ce perfectionnement, les fortes locomotives du chemin de fer de Versailles (rive droite) ne pouvaient franchir la rampe de 1/200, qui existe sur 18 kilomètres du parcours total, qu'avec un convoi de huit wagons. Aujourd'hui les mêmes machines, modifiées d'après la théorie actuelle, sans consommer une plus grande quantité de vapeur, conservent la vitesse normale de 4 myriamètres à l'heure, en tête d'un convoi de douze wagons, ou d'un poids total de 75 tonnes, et cela sur une rampe ascendante que son inclinaison et surtout sa longueur rendaient très-difficile.

Ainsi, un résultat aussi important que celui d'augmenter de 40 à 50 p. 100 le travail utile d'une même quantité de vapeur a été obtenu par quelques millimètres de plus donnés aux recouvrements du tiroir, appareil qui occupe une si petite place dans une locomotive.

M. Meyer a contribué puissamment à l'adoption de la détente variable dans les locomotives qui peuvent évidemment en tirer plus de profit que toute autre. Dans aucun cas l'effort n'est en effet sujet à des variations plus considérables; il doit être très-considérable au départ pour vaincre l'inertie d'un convoi; et lorsque ce convoi est lancé et que la pente est dans le sens du mouvement, il se réduit et souvent est presque nul.

Une seule locomotive figurait à l'Exposition; elle était destinée au chemin de Paris à Rouen. Cette compagnie a facilité l'importation d'un atelier complet d'Angleterre aux Chartreux (Rouen), en traitant avec cet atelier de toutes les fournitures et de leur entretien. MM. Alcard et Budicom, qui sont à la tête de cet atelier, en ont pris en quelque sorte l'acte de naturalisation en exposant une machine locomotive complète avec son tender.

Les proportions de cette machine sont larges; les pièces bien membrées et d'une parfaite exécution font honneur à ces nouveaux ateliers et prouvent qu'ils sont déjà établis sur de bonnes bases.

L'Exposition nous a offert en outre, présenté par M. Cornu, un dessin des locomotives américaines, système Norris, qui fonctionnent aux États-Unis et qui sont employées maintenant sur plusieurs chemins de fer d'Europe, en Autriche, en Prusse et même en Angleterre. Ces locomotives sont assises sur six roues, dont deux motrices; l'essieu des deux roues motrices est droit et placé sous la chaudière, près de la boîte à feu; les quatre autres roues, plus petites, sont reliées entre elles par un cadre formant avant-train à articulation indépendante, se mouvant librement autour d'un pivot placé à peu près sous la cheminée et immédiatement en dessous des cylindres.

La chaudière diffère peu des chaudières ordinaires; quant à la boîte à feu, elle est presque circulaire, et son enveloppe également cylindrique présente un sommet qui se termine en coupole, formant le réservoir à vapeur au-dessus du foyer.

Les cylindres, dont les joints sont formés par le contact des surfaces métalliques raudées, sont appliqués à l'extérieur de la boîte à fumée, dans une position oblique dont l'axe forme avec l'horizontale un angle d'environ 15 degrés. Les pistons transmettent ainsi directement le mouvement aux roues motrices par une bielle ordinaire agissant sur un pivot enchâssé dans le moyeu des roues et remplaçant les manivelles de l'essieu coudé qui se trouve ainsi supprimé.

Cette disposition a pour résultat de mettre tout à fait en évidence le mécanisme du mouvement des pistons, des tiroirs et des pompes, qui ne présentent plus de difficultés pour les réparations et le graissage. Le châssis extérieur qui entoure les locomotives ordinaires est remplacé par un châssis intérieur, de sorte que les roues motrices font saillie. Le diamètre des cylindres varie de 0,226 à 0, 317, sur 0,455 à 0,505 de course, celui des roues motrices ne dépasse jamais 1,220.

La locomotive dont nous venons de donner sommairement la description est plus spécialement affectée au transport des voyageurs; on en construit d'autres plus fortes, d'après le même système pour servir au transport des marchandises. Elles diffèrent des premières en ce que, indépendamment de l'augmentation de diamètre et de course de cylindre, elles ont au lieu de deux, quatre roues motrices qui sont accouplées par un système remarquable de bielles à double articulation. M. William Norris a exposé à cet effet un système de train mobile en tous sens.

Ce système de train, qui s'applique aux locomotives à huit roues, réunit l'attelage de quatre roues motrices au lieu de deux : ce qui donne quatre points de contact sur les rails, et diminue ainsi le rapport de dégradation de la route de moitié.

Son principal caractère distinctif est d'être mobile en tous sens, pour franchir, sans sortir de la voie, tous les obstacles et inégalités de la route.

L'adhésion des quatre roues motrices se partageant également le poids de la machine sur les rails, et reliées ensemble par des bielles à rotule, permet de monter des pentes plus rapides qu'avec les locomotives ordinaires, et de traîner de plus fortes charges.

Cette disposition de train est telle, que lorsque l'une des quatre roues se trouve élevée ou abaissée du niveau du rail par un obstacle imprévu, les trois autres roues y posent d'aplomb et ne peuvent jamais en sortir. Ce train étant à pivot, comme celui de devant (voir la gravure), permet à la locomotive de parcourir des courbes à petit rayon. Ce train s'applique de même aux machines à six roues motrices reliées aussi par des bielles flexibles en tous sens, et donne l'avantage de

pouvoir partager également, ou dans un rapport donné, tout le poids de la locomotive sur les trois essieux, qui possèdent ainsi toute l'adhérence de la machine.

M. Norris qui a pris plusieurs brevets de perfectionnement en France a déjà construit, d'après ce système, 229 locomotives réparties à peu près comme il suit, savoir : 135 aux États-Unis, Canada et Havane : 39 en Autriche, 23 en Prusse, 15 en Angleterre, 19 pour la Belgique, l'Italie, le Wurtemberg (Stuttgard), et une seule en France sur le chemin de fer de Montpellier à Nîmes.

Tels sont, d'après M. Poncelet, ingénieur belge, dans son rapport au gouvernement, les avantages réalisés par les locomotives Norris :

1° Par la mobilité de l'avant-train, elles sont parfaitement disposées pour le parcours des courbes à petit rayon. 2° Elles possèdent une grande force de traction, parce que le diamètre des roues motrices est très-petit, et que c'est sur elles que reposent plus des deux tiers du poids total de la machine. 3° Par la même raison, ces machines ont une très-grande puissance d'action sur les rampes et sur les rails rendus glissants par le verglas, la neige, etc. 4° Elles se meuvent et s'arrêtent avec facilité, d'où il résulte une économie considérable de temps sur les lignes où les stations sont placées à de courtes distances l'une de l'autre, et surtout où elles sont établies sur des parties en rampes. 5° L'essieu coudé, si coûteux et si exposé à des ruptures, est remplacé par un essieu droit. 6° Le mécanisme étant placé à l'extérieur, peut être surveillé facilement. Le machiniste pouvant embrasser d'un seul coup d'œil toutes les pièces, le mouvement des glissières, des tiroirs, des pompes, des leviers, etc., est en état de remarquer immédiatement la moindre irrégularité. 7° Il est essentiel de constater un autre avantage, c'est que, par suite du petit diamètre des roues et la suppression des manivelles au milieu de l'essieu moteur et de la chaudière, le centre de gravité de la machine se trouve considérablement descendu. Après d'autres considérations favorables au système Norris, M. Poncelet ajoute que ses machines exigent fort peu de réparations, et qu'elles fonctionnent plusieurs mois consécutifs sans être mises un seul jour hors de service.

La fabrication des machines locomotives est aujourd'hui acquise à nos ateliers; presque tous s'y sont essayés, et la plupart y ont réussi. Néanmoins cette fabrication est entravée par le peu de demandes, et par l'insuffisance de la protection. Mais les débuts de plusieurs ateliers dans cette fabrication, et notamment de ceux du Creuzot, ont démontré que la même perfection pouvait être atteinte en France aussi bien qu'en Angleterre, dès que les demandes pourraient les mettre à même de s'organiser. Les adjudications publiques qui ont eu lieu ont démontré en outre que nous pouvions fournir ces machines à des prix égaux au prix de revient des provenances anglaises.

Parmi les chemins de fer qui ont fait les premiers efforts pour s'affranchir de l'étranger pour leurs constructions, nous devons citer en première ligne le chemin de Saint-Étienne à Lyon. Avec des moyens plus que modestes, mais guidé par une expérience éclairée, ce chemin a construit plusieurs excellentes machines qui ont permis de donner aux convois plus de vitesse et de les conduire plus haut qu'on ne l'avait fait précédemment. N'oublions pas d'ailleurs que ce chemin de Saint-Étienne à Lyon construisait dès l'année 1830 ses premières machines dont plusieurs existent encore aujourd'hui, et que c'est à l'ingénieur Seguin que sont dues les premières chaudières tubulaires. Ce sont des titres qu'on est trop disposé à méconnaître par suite d'une tendance malheureuse à préconiser les étrangers. Ce chemin, le premier qui ait été établi en France, a eu trop de difficultés industrielles et financières à surmonter, pour qu'on ne sache pas gré à son fondateur de son génie persévérant, et pour qu'on ne doive pas le citer parmi ceux qui ont le plus fait pour cette industrie, ainsi que son habile successeur, Léon Coste, enlevé il y a quatre ans à l'estime et à l'affection de tous les ingénieurs.

Les chemins de fer de Saint-Germain et de Versailles tirent aujourd'hui leurs locomotives du Creuzot.

Les chemins de Lille et de Valenciennes à la frontière belge ont organisé leur service avec des locomotives françaises.

Celui de Bâle à Strasbourg s'est adressé aussi à l'industrie nationale pour la construction de ses machines, qui ont été faites en Alsace par MM. Kœchlin de Mulhouse, Stehelin et Hubert de Bitchwiller, Meyer de Mulhouse,

Mais cette industrie a été arrêtée par la loi de 1840 qui a réduit de moitié les droits sur les locomotives étrangères. Depuis cette époque, les ateliers français n'ont pas livré une seule machine aux compagnies, si ce n'est l'atelier construit spécialement pour les chemins de Paris à Rouen et de Rouen au Hâvre. Pendant cet intervalle il est entré 60 locomotives étrangères.

En résumé, 262 machines locomotives composaient le matériel des chemins de fer à la fin de 1843. Sur ce nombre, 86 étaient françaises; mais elles avaient été commandées avant une diminution de droits dont les conséquences ont été funestes.

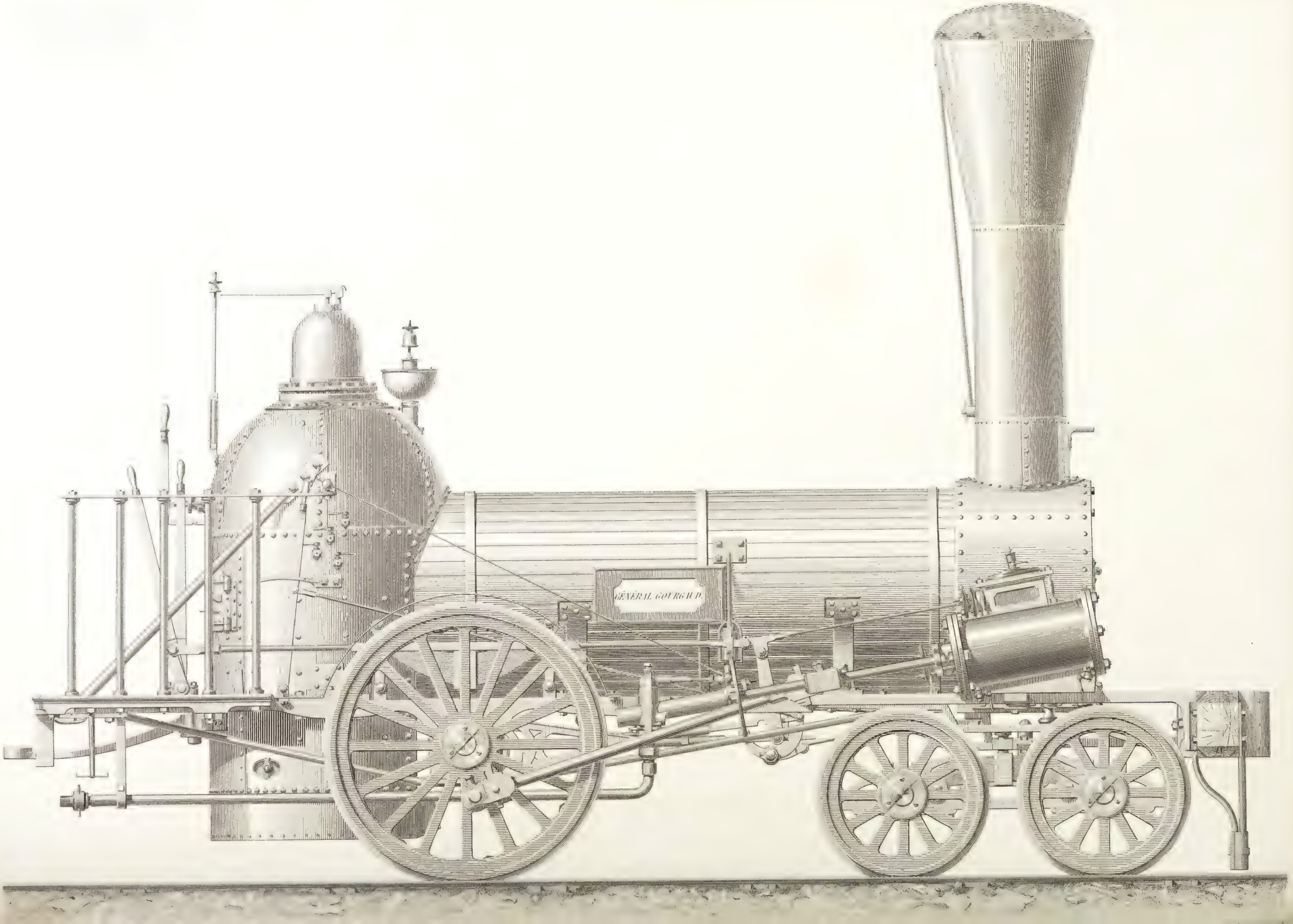
MACHINES-OUTILS.

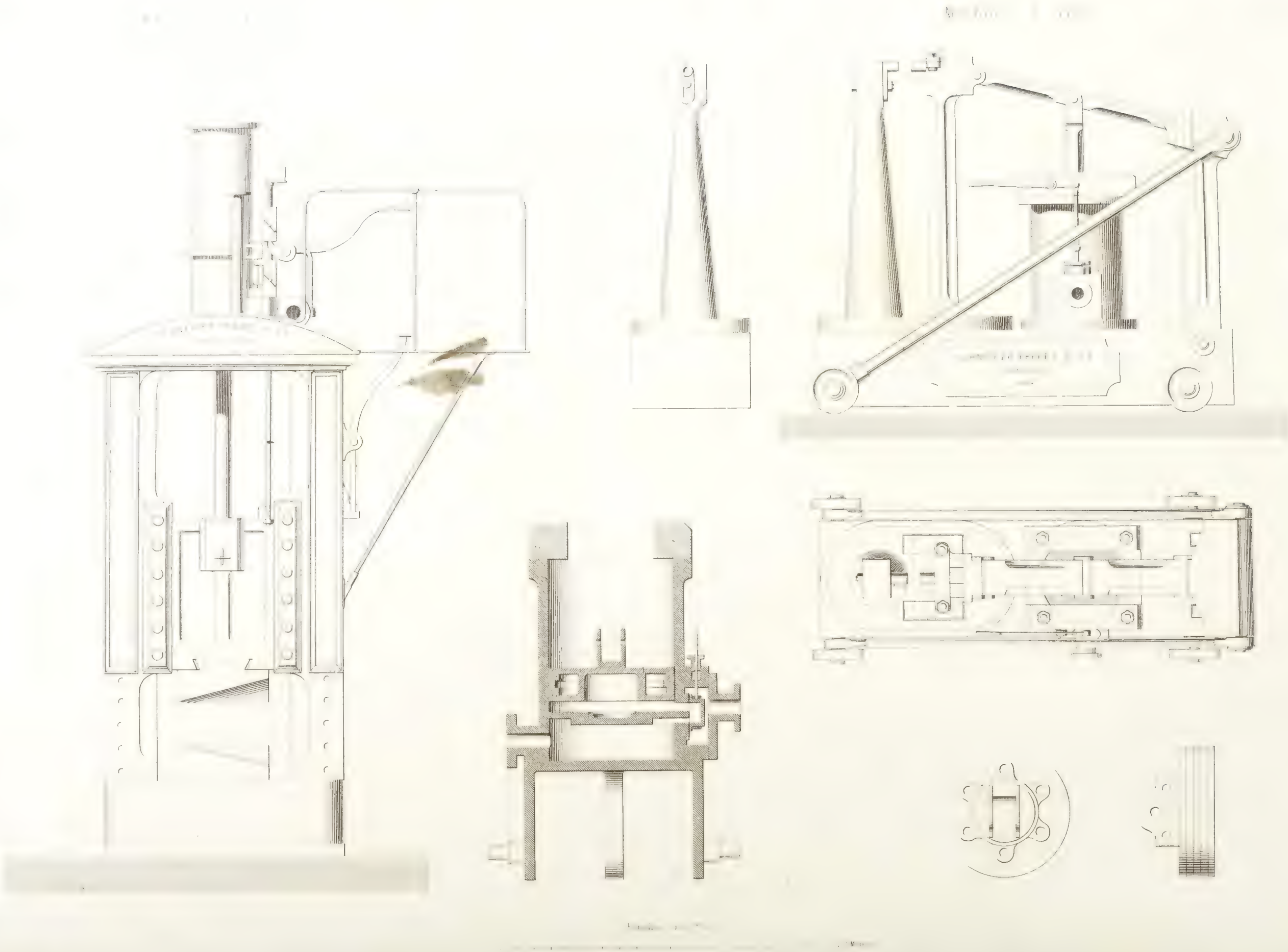
Après les machines motrices, les *machines-outils*, qui sont généralement mises en mouvement par les premières afin d'exécuter un travail déterminé, viennent naturellement se présenter à notre examen.

Le nombre de ces machines-outils est très-considérable, leur but étant des plus variés; nous les classerons en divers groupes suivant leurs divers usages manufacturiers, en commençant par les machines-outils des ateliers, c'est-à-dire celles qui sont employées par les constructeurs pour travailler les métaux.

Parmi ces machines d'ateliers , nous citerons d'abord celles qui sont directement liées au moteur, de telle sorte que l'un et l'autre ne font en quelque sorte qu'un même appareil. Lorsque l'action à exercer est très-simple, on a pu en effet mettre à profit l'effort immédiat de la vapeur: ainsi, par exemple, pour percer des tôles, on a employé depuis longtemps l'action directe d'un piston, qui, recevant l'action de la vapeur, transmet à la tige ou à un levier en rapport avec elle la puissance nécessaire. Cette action directe de la vapeur a été mise à profit dans deux outils exposés par le Creuzot et déjà connus sous la dénomination de *marteau-pilon* et de *machine à river*.

Le marteau à vapeur, pour lequel MM. Schneider, du Creusot, ont pris un brevet d'invention en 1841, se compose d'un cylindre à vapeur à simple effet, avec un piston dont la tige traverse le fond du cylindre pour être fixée à un mouton auquel on peut adapter différents marteaux ou étampes. Ce cylindre est monté sur une charpente en fonte qui sert de coulisse au mouton. Un tiroir sur deux ouvertures, une manette et des tasseaux déterminent la vitesse et la hauteur de levée; un rochet sur l'un des côtés du mouton sert à le tenir suspendu. Dans l'appareil qui est soumis à l'Exposition, le


GÉNÉRAL GOURGAUD.



MACHINES DE SCHNEIDER FRÈRES DU CREUSOT

mouton pèse 1,000 kilogrammes, et la levée maximum est de 1m 80.

Plusieurs autres marteaux semblables ont été construits au Creuzot avec des poids et des hauteurs différents. Ainsi, dans les ateliers de cette usine, un mouton de 1,500 kil. et de 1 mètre 50 centimètres de levée, a été substitué, à raison des avantages qu'il présente, à un ancien marteau frontal pour le forgeage des fers de quatre feux d'affinerie au bois et des plaques pour grosses tôles, et un autre marteau du poids de 3,000 kil. et de 2 mètres de levée est employé depuis plus de trois ans d'une manière continue pour la confection des grosses pièces de forge.

La marine royale a fait construire pour Rochefort et vient de commander pour Guérigny des marteaux de même puissance que ce dernier.

Les avantages de ce marteau, comparés aux divers systèmes précédemment employés, sont les suivants :

1° Il frappe toujours verticalement, ce qui est d'une importance capitale, surtout pour les pièces larges, d'une épaisseur proportionnellement faible, et permet d'étamper facilement toute espèce de formes et de percer aisément des trous de toutes dimensions; ainsi dans les manivelles de quatre cent cinquante chevaux, des trous de 0m36 de diamètre sur 0m40 d'épaisseur ont été percés en douze chaudes seulement.

2° On peut instantanément et à volonté étendre ou limiter l'action de ce marteau, le laisser tomber brusquement de toute sa hauteur et de tout son poids, ou réduire la levée, modérer sa chute, l'interrompre même subitement, et tenir le marteau suspendu; en un mot, le machiniste est maître de ce puissant instrument autant qu'il le serait du poids le plus léger manié à la main.

3° L'approche et le maniement des pièces est plus facile que sous tout autre marteau, et ne présente plus aucun danger pour les ouvriers.

4° Avec ce système, le poids et la puissance du choc ne sont plus limités, et dès lors on peut obtenir un effet suffisant pour forger et souder à cœur les plus grosses masses. C'est ainsi que les manivelles des appareils de quatre cent cinquante chevaux, prises dans des paquets carrés de 0m90 de côté, reçoivent sous le choc une empreinte égale du côté de l'enclume et du marteau, en sorte que le forgeage des grosses pièces ayant été jusque-là le plus grand obstacle à la construction des plus grands appareils, on peut dire aujourd'hui qu'il n'y a plus de limites d'exécution pour la puissance des machines à vapeur.

Sous ces divers rapports, l'établissement de ce nouveau marteau, dont l'idée paraît fort simple, mais dont l'application a présenté d'immenses difficultés, a été *un immense service rendu à l'industrie.*

L'invention en est due à M. Bourdon, ingénieur en chef des ateliers de construction du Creuzot. Dix mois après son établissement, un ingénieur anglais, M. Naysmith, l'ayant vu fonctionner au Creuzot en 1842, s'est empressé de prendre un brevet pour l'Angleterre et plusieurs autres pays où l'usage s'en généralise.

Machine à percer et river les tôles. — Cette machine est destinée à réunir les tôles et fers d'angle par des rivets ordinaires ou des rivets de fer rond, à chaud ou à froid.

Elle agit par compression et remplace le procédé long et dispendieux du martelage des rivets. Elle se compose d'un socle en fonte à l'extrémité duquel est implanté verticalement un fort poteau en fer forgé qui porte une matrice sur laquelle devra reposer une des extrémités du rivet à fixer; vis-à-vis, et à quelques centimètres, est placé le *tas* correspondant, porté par une pièce de fonte articulée dans le socle. A l'arrière est une autre pièce en fonte solidement maintenue dans une position verticale par deux tirants qui se rattachent au pied du poteau de fer. Entre ces deux pièces est établi un cylindre à vapeur à simple effet, dont le piston est réuni par une tige à deux leviers à charnières qui relient les sommets des deux montants de fonte. Lorsque la vapeur est admise sous le piston, au moyen d'un petit levier mû à la main, la tige de ce piston s'élève et tend à ramener en ligne droite les deux leviers supérieurs, en forçant le montant articulé de se rapprocher du poteau de fer. La pression exercée par ce mouvement dépend du diamètre du piston, comme aussi de la pression de la vapeur et de la grandeur et durée de l'ouverture d'admission donnée par le tiroir, pressions et ouvertures qu'on peut modifier à volonté suivant les besoins du travail.

L'idée principale de cette machine, qui est due à M. Bourdon, consiste en une distribution de vapeur analogue à celle du marteau vertical, et son application directe pour la pression des rivets, comme aussi dans la disposition de l'ensemble, et en particulier de leviers.

La machine agit sans choc, par mouvements réglés à volonté par le riveur, avec une puissance variable suivant les besoins, et surtout avec la faculté de contenir la pression exercée sur le rivet aussi longtemps qu'il peut être utile.

L'effet exercé pour serrer le rivet peut ainsi dépasser la limite que l'on obtient au marteau à main, et avec plus de régularité de travail on obtient une économie et une promptitude de main-d'œuvre considérable, dans une spécialité dont l'outillage jusqu'ici n'avait pas reçu de perfectionnements en rapport avec ceux introduits dans les autres parties des ateliers de construction.

La même machine peut être employée à des usages différents, tels que dresser des rails, étamper les fers, fabriquer les boulons et écrous, en changeant seulement les outils de rapport adoptés au poteau en fer et au montant articulé; et ses services, ainsi généralisés, deviendront, pour diverses applications, d'une haute importance.

Les ateliers de construction n'avaient encore, il y a quinze ans, qu'un outillage très-simple : cet outillage se composait de tours à pointes, pour tourner toutes pièces cylindriques; de tours à plateaux pour les roues d'engrenage et les diverses pièces telles que coussinets, soupapes, etc., tours employés également à dresser certaines surfaces; enfin les alésoirs pour les cylindres à vapeur, corps de pompes, etc. C'est à peine si quelques ateliers joignaient à ce matériel quelques outils spéciaux, tels que machines à tarauder, à fileter, à diviser.

La première introduction de quelques machines-outils eut lieu en 1833, dans les ateliers de Chaillot; c'étaient des machines à planer et à buriner des tours automoteurs, c'est-à-dire dans lesquels l'outil travaillant reçoit le mouvement de la machine elle-même, de sorte que ce travail, commencé dans une certaine direction, se continue de lui-même et sans l'intervention de l'ouvrier qui n'exerce plus qu'un travail de règlement et de surveillance. L'usage de ces outils de précision s'est tellement répandu en France qu'il n'est possible ni de bien construire ni de construire économiquement sans leur intervention. Ainsi les ateliers qui consommaient annuellement un très-grand nombre de limes, ont substitué à cette dépense coûteuse l'emploi des outils-burins dont les machines-

outils sont généralement armées et dont l'entretien est très-peu coûteux. Aujourd'hui notre industrie est heureusement arrivée non-seulement à employer ces outils, mais à les construire à des prix accessibles à tous, et souvent même à améliorer eurs formes comparativement aux modèles anglais, qui ont ervi de types.

Les machines à planer sont sans contredit les plus importants de ces outils. Leur but est de dresser toute la surface, soit isolée, soit dans une position déterminée relativement à d'autres; et pour l'atteindre on attache la pièce à travailler sur une table mobile qui reçoit ensuite un mouvement de va-et-vient à l'aide duquel un outil en acier entame et burine le métal soumis à son action. Un mécanisme particulier détermine et règle l'*avancement latéral et la course* de cet outil.

Les dimensions des machines à planer sont très-variables ; il y en a qui se manœuvrent à la main et servent à planer les très-petites pièces qui se travaillaient exclusivement à la lime.

Viennent ensuite les machines à mortaiser et à parer, dont l'outil revirant un mouvement de va-et-vient vertical agit sur la pièce qui lui est présentée, fixée sur un plateau horizontal, lequel reçoit lui-même divers mouvements de manière à déterminer des tailles droites ou courbes.

Ces machines et beaucoup d'autres, dont le but est également de travailler les métaux à froid, ont été portées à des dimensions énormes pour la confection des grands appareils de navigation. La fabrication des locomotives et des métiers à filer le lin est également un des mobiles qui développent le plus aujourd'hui l'usage de l'outillage perfectionné.

M. Calla a exposé plusieurs machines-outils de grande dimension; nous citerons un tour parallèle de 5 mètres 50 centimètres de longueur, de formes simples et très-solides, combiné pour former les filets des vis et écrous, et qui se recommande par des dispositions très-remarquables dans le porte-outil à glissière;

Une machine à planer à deux outils mobiles, mue par un double système de chaînes, dans laquelle tous les grands mouvements s'opèrent sans le secours de la main de l'homme ; de telle sorte qu'une table en fonte de 5 mètres de longueur et de 1 mètre 50 centimètres de largeur, étant convenablement assujettie sur cette machine, et les outils en acier qui doivent enlever l'excédant du métal étant une fois convenablement réglés par l'ouvrier qui dirige l'appareil, tout le travail s'effectue par l'action du moteur mécanique, et ne cesse que lorsque la surface de la table offre un plan parfait.

La plate-forme de cette machine à planer est divisée en plusieurs parties indépendantes l'une de l'autre. Les deux divisions principales sont disposées de manière à n'offrir qu'un seul et même plan, ou bien, si le travail l'exige, deux plans parallèles, mais à des hauteurs différentes.

Deux autres machines à planer, du même constructeur, mais de petites dimensions, ont été aussi placées dans les salles de l'Exposition; l'une d'elles est disposée pour être mue à bras, et sera d'un grand secours pour les petits ateliers.

M. Calla expose aussi deux machines à percer et couper les tôles, dont l'une est de très-forte dimension, et peut percer à froid, et d'un seul coup de poinçon, des trous de 4 centimètres de diamètre dans des tôles de 2 centimètres d'épaisseur. Ces deux machines présentent une disposition toute nouvelle, très-simple et très-importante; cette disposition consiste en une cale mobile qui, s'introduisant entre le porte-poinçon et l'appareil moteur, à la volonté de l'ouvrier, permet de conserver constamment en mouvement tous les organes moteurs de la machine, et notamment le volant, véritable magasin de force, à la disposition constante de l'opération, tandis que l'action du poinçon, suspendue ou rétablie, à la volonté de l'ouvrier, lui donne tout le temps nécessaire pour bien présenter la feuille de tôle sous le poinçon ou entre les lames de la cisaille.

L'objet capital de l'exposition de M. Calla est un grand tour à plateau de grande dimension. Dans ce tour, des pièces de 2 mètres de diamètre peuvent être admises, non par l'effet d'une grande élévation de l'axe du tour au-dessus de son banc, mais au moyen d'un plus grand écartement des jumelles de ce banc; de sorte que l'angle supérieur du triangle formé par l'axe et les deux arêtes du banc est très-obtus : on conçoit combien cette disposition présente de stabilité et de résistance à toute vibration. Ce tour est destiné à tourner les grandes et petites roues de locomotives, soit séparément, soit montées sur leur essieu ; mais il peut être appliqué à tous les grands travaux de la construction des machines.

Nous donnons les dessins de la machine à couper et percer les tôles, ainsi que d'une petite machine à planer.

M. Pihet a produit une exposition non moins brillante d'outils: c'est d'abord un tour de dix mètres de longueur; nous en donnons aussi le dessin. M. Pihet a déjà fourni plusieurs tours semblables aux ateliers de la marine royale. Ils sont destinés à tourner les plus grands arbres des machines à vapeur transatlantiques, de quatre cent cinquante chevaux et plus. C'est la pièce la plus considérable de l'Exposition. Nos constructeurs n'auraient pas cru, il y a quelques années, faire une pièce semblable. Le poids du banc est de 10,000 kilogrammes, celui des autres pièces de 9,800. Ainsi, ce tour pèse 19,800 kilogrammes. Il a été fait par un outil encore plus grand. M. Pihet a dans ses ateliers une machine à raboter de 14 mètres de longueur et trois mètres de largeur.

Viennent ensuite : une machine à diviser et tailler les grands engrenages, destinée aux ateliers de la marine de Brest pour tailler des roues droites et d'angle jusqu'à cinq mètres de diamètre sur trois de largeur de dents au moyen de fraises. La perfection et surtout l'économie apportée à la taille des engrenages doivent en généraliser l'emploi, la marche régulière de ces roues exigeant moins de force motrice que les roues à dents brutes de fonte.

Une machine à tailler les têtes de boulons et écrous employée dans les ateliers de M. Pihet, et fonctionnant chez d'autres constructeurs. Les résultats qu'on en obtient la rendent indispensable dans les ateliers de construction.

Deux machines à tarauder les boulons et écrous.— Ces machines procurent une économie notable sur les taraudages à la main, et les produits qu'on en obtient sont d'une grande régularité.

Légende du tour parallèle de Pihet.

Fig. 1re. Élévation latérale donnant l'ensemble de la machine.

2e. Plan général.

3e. Vue en bout de la poupée et coupe du banc.

4e. Vue en bout de la contrepointe ou poupée mobile et du banc.

A. Banc du tour d'un seul morceau de 10 mètres de longueur. Les deux parties supérieures dressées bien parallèlement l'une à l'autre.

B. Poupée fixe montée à l'extrémité du banc et tenue par 4 boulons.

C. Contrepoupée portant la vis de butée de l'arbre D.

D. Arbre en fer portant le mandrin ou plateau du tour E.

Ce mandrin porte un cercle intérieur denté qui reçoit la commande du pignon F, monté sur l'arbre G; cet arbre porte une roue H, commandée par le pignon I, fixé sur la même douille J que les poulies K' et K, recevant le mouvement du moteur.

L'arbre G porte en outre trois pignons L L' L'', engrenant avec la roue M, qui servent à varier la vitesse; quand on veut commander par l'arbre du tour, alors on dégrène le pignon F pour pouvoir se servir des trois pignons. L'arbre G est monté sur un châssis en fonte M, pivotant sur le boulon O du support P : ce châssis se fixe après la poupée par les deux tirants Q.

Quand on veut faire marcher le tour sans le concours des engrenages, on se sert des deux poulies R R montées sur l'arbre du tour.

Mouvement du chariot.

Sur l'arbre du tour D est fixé un pignon S commandant une roue T; cette roue est fixée sur une douille U montée sur un tournillon; sur cette douille sont montées les deux poulies V V commandant les deux poulies V' et V'; ces deux poulies sont calées sur la douille *d*, la roue d'angle X qui commande X' commandant elle-même X''. Au milieu de ces deux roues est un manchon Y qui, embrayé avec la roue d'angle X, fait tourner l'arbre Z d'un sens, et, embrayé avec la roue X'', le fait tourner de l'autre, ce qui donne un mouvement de va-et-vient au chariot (*a*), au moyen de la vis sans fin (*b*) qui commande la roue de vis sans fin (*c*) montée sur l'arbre (*d*). Cet arbre porte un pignon (*e*) qui commande la roue (*f*) montée sur l'arbre (*g*) portant un pignon qui s'engrène avec les crémaillères (*i*).

(*j*) Supports du bout de l'arbre portant les trois roues d'angle.

(*j'*) Support de l'extrémité du bout de l'arbre.

(*h*) Support de la vis sans fin.

Contrepointe.

(*l*) Contrepointe.

(*m*). Support de ladite.

(*n*) Arbre de la contrepointe.

(*o*) Vis de la contrepointe.

(*p*) Volant.

Le support de la contrepointe porte un arbre (*q*) sur lequel est monté un pignon engrenant avec les crémaillères. En tournant la manivelle (*r*) on fera donc avancer ou reculer la contrepointe.

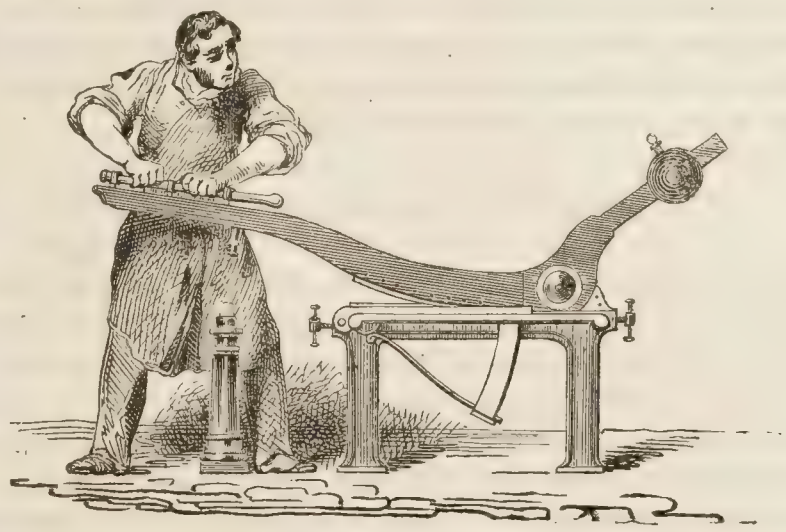
(*s*) Semelle servant à fixer la contrepointe après le banc au moyen des boulons *tt'*.

Les ateliers de M. Decoster ne jouissent pas d'une réputation moins méritée pour la construction des machines-outils. Celles qui sortent de ses ateliers obtiennent une grande faveur. Beaucoup de nos établissements de construction en sont munis. On peut citer principalement ceux de l'administration royale des diligences à Paris, de la fonderie royale de Ruelle, près Angoulême, et du ministère du commerce pour l'école d'Aix, ceux de MM. Derosne et Cail, Perrot, Mullot, Pauwells, Chapelle, Sthehelin et Hubert, Mazeline, du Hâvre, Bainée, Bruneaux, de Réthel, de la Ciotat, etc.

M. Decoster a exécuté plus de quarante machines à planer pour dresser des plateaux de toutes les dimensions justifiés à sept mètres de long sur deux de large. La machine à percer qui est à l'Exposition a été exécutée plus de cent fois pour des ateliers divers. Tous ces outils ont été plus ou moins modifiés et perfectionnés par lui. M. Decoster s'est surtout attaché à les rendre simples, commodes, en multipliant leur service. Il n'a cessé de perfectionner sa machine à percer depuis qu'il l'a construite pour la première fois. On peut dire qu'elle n'a aujourd'hui de rivale nulle part pour les commodités et les facilités qu'elle offre dans le travail. Elle peut servir à aléser comme à percer. M. Decoster a aussi imaginé un alésoir propre à aléser plusieurs trous de divers diamètres sans déranger la pièce, de manière à conserver rigoureusement le parallélisme des trous. Il a exposé en outre une machine à mortaise d'un système entièrement nouveau. Enfin il faut citer le diviseur universel qui figure à l'Exposition sur sa machine à diviser les engrenages. Il ne forme, comme on peut le voir, qu'un certain nombre de coins, placés sur une même ligne que l'on peut allonger ou resserrer à volonté de manière à diviser régulièrement une longueur quelconque en tel nombre de parties que l'on voudra. Ce système a pour objet de remédier à l'imperfection ordinaire et presque inévitable qui se rencontre malgré tous les soins qu'on peut y mettre dans la division des plates-formes pointées qui servent sur les machines ordinaires à guider les engrenages que l'on veut diviser. Ceux qui savent combien la division régulière des plates-formes offre de difficultés pour certaines dentures d'engrenage, apprécieront l'utilité de cette invention. Sur la machine exposée par M. Decoster, les coins sont disposés en ligne droite. M. Decoster s'occupe en ce moment de la construction d'une autre machine où ils seront disposés sur une ligne circulaire de manière à offrir plus de facilités dans l'exécution.

Ajoutons que, soit en simplifiant les outils, soit en les construisant par des procédés meilleurs, M. Decoster est parvenu à les livrer à des prix de plus en plus réduits.

M. Bainée, de Paris, expose une cisaille à chariot qu'il a perfectionnée.



Une expérience de vingt-cinq années prouve que cette cisaille est indispensable aux fabricants de serrurerie, aux marchands de métaux, aux quincailliers, pour couper de la tôle, du cuivre ou du zinc. Cet outil peut couper jusqu'à 7 millimètres d'épaisseur de tôle dans toute la largeur de la feuille, ou 14 millimètres de cuivre. Ce précieux outil peut être mû par un homme seul, et même par un apprenti.

Il y avait à l'Exposition plusieurs machines pour fabriquer les clous. Les machines exposées par M. Frey fils, de Belleville pour fabriquer les clous d'épingle, rivets et becquets, ont servi de modèle à un grand nombre des grandes fabriques de France, notamment à la fabrique d'Angoulême et à celle de la Société anonyme de la Dordogne, sous la direction de MM. Festugières frères. M. Frey en a déjà livré une soixantaine au commerce.

A la simplicité du mécanisme se joint la bonne exécution des pièces qui toutes exigent beaucoup de solidité pour ne pas se déranger dans un travail aussi compliqué. M. Butt et M. Vaché, de Paris, avaient également exposé des machines à clous d'épingles. M. Guimbal-Lhéritier, d'Issoire (Puy-de-Dôme), avait joint aux clous-becquets qu'il a envoyés le plan de la machine avec laquelle il les fabrique.

M. Rouffet, de Paris, qui entend parfaitement la disposition des machines-outils, a exposé un tour et des machines à percer qui se font remarquer par l'heureux agencement des pièces; M. Margoz, de Paris, des tours d'une bonne disposition; M. Lemarchand, de Paris, des tours avec leurs accessoires, tels que chariot-support et mandrins; M. Garnache-Barthod, aux Seignes des Gras (Doubs), un tour universel, une machine à tondre, un outil à tailler, un outil à justifier, etc.; M. Gloriod, aux Seignes des Gras (Doubs), un tour universel, une machine à tailler, un compas aux engrenages, un tour à roue, etc.; M. Bodin, de Metz, des tours, filières, rabots, et autres instruments de mécanique; M. Darbo, de Paris, des tours en cuivre; M. Armand Clerc, directeur de l'École d'enseignement pratique destinée aux orphelins pauvres pour l'exécution des outils d'horlogerie, des petits tours, filières, tarauds et outils de précision; M. Britz, de Paris, un tour et ses accessoires; M. Jolliot, de Paris, des tours et meules marchant au pied et à la main; M. Roignot, de Belan-sur-Ource (Côte-d'Or), un foret vertical pour la perforation des métaux; M. Mollard, de Vienne, une machine à fileter, tourner, percer et aléser le fer; M. Gonet, aux Thernes, près Paris, des découpoirs à levier concentrique d'une grande force; M. Larcin, de Paris, une machine à percer; M. Mariotte, de Paris, diverses machines-outils, telles que machines à planer, à tailler les écrous, scie circulaire; M. Montillier, de Paris, des presses et des filières; M. Cheret, de Paris, des filières; M. Pladis, de Paris, une bonne machine à cintrer le fer; M. Viguié, des plans de machines propres à la coutellerie, et une machine à forger l'acier des lames à froid; M. Minier, de Rouen, une machine servant à dresser les métaux; M Bourdeaud, d'Excideuil, un appareil à battre les faux; M. Binder, un cric d'un nouveau système.

MACHINES POUR LA FILATURE ET LE TISSAGE.

Le système automatique pour la filature et le tissage des étoffes a produit une véritable révolution dans l'industrie. Rien de plus admirable, sous le rapport mécanique, que ces doigts et ces bras de fer qui préparent les matières textiles et les tordent en fil continu, obéissant dans leurs mouvements variés au moteur artificiel qui semble leur communiquer la vie et l'intelligence. Maintenant encore nous voyons ces machines complexes et multiformes, qui semblaient parfaites, se perfectionner chaque jour dans leurs détails infinis.

Les machines relatives à la mise en œuvre des différentes matières textiles étaient en effet assez nombreuses à l'Exposition.

Commençons, pour procéder par ordre, par les cardes et les peignes, qui ne sont que les outils du système. La fabrication des cardes avait déjà, en 1806, une grande importance dans le département du Nord; les fabriques de Lille fournissaient alors toutes les garnitures des machines de Mather et de Cockerill, que l'on établissait en France pour le cardage du coton et des laines. Tout le travail se faisait à la main, lorsqu'en 1821 la maison Scrive frères importa d'Angleterre la machine ingénieuse à bouter, qui devint bientôt d'un usage général en France. Lille possède plusieurs fabriques de cardes : celle de MM. Scrive frères est la plus importante du royaume et occupe cent vingt-cinq métiers; celle de M. Malmazet aîné occupe vingt métiers; celle de M. Decarnier en occupe quinze; les autres ont pris moins de développement. Le produit annuel de la fabrication des cardes dans le département du Nord est d'environ 1 million.

La fabrication des cardes n'est pas moins répandue dans les départements de la Seine-Inférieure et de l'Eure. M. Hache-Bourgeois, de Louviers, s'est dès longtemps placé au premier rang dans la fabrication des cardes; non-seulement il a introduit dans son vaste établissement toutes les inventions étrangères, mais il a contribué lui-même à perfectionner les procédés connus. Il en faut dire autant de M. Miroude, de Rouen, dont la fabrication a pris une extension considérable, et dans les ateliers duquel une machine à vapeur fait marcher un grand nombre de machines à plaques et à rubans qu'il fait exécuter lui-même avec des soins particuliers. MM. Papavoine et Châtel, et M. Michel, également de Rouen, avaient exposé des machines ingénieuses; les premiers pour égaliser les cuirs des cardes, pour égaliser et aiguiser les dentures des rubans de cardes; le second pour bouter les plaques de cardes. Nous avons distingué aussi des cardes de M. Fumière, de M. Foucher, de Rouen, et de M. Mercier, de Louviers.

MM. de Bergue, Desfrièches et Gillotin possèdent à Lisieux un des établissements les plus considérables pour la fabrication des peignes à tisser; ils font usage des procédés les plus ingénieux dans ce travail qui exige tant de précision; ils fabriquent également des maillons métalliques pour le tissage des étoffes.

Les peignes en acier de MM. Chatelard et Perrin, de Lyon, pour la soie, jouissent d'une juste réputation, et s'exportent en Italie; ces industriels sont arrivés à introduire jusqu'à deux cent dix dents au pouce linéaire, ce qui permet, dit-on, pour la fabrication des soies destinées à la bluterie, une finesse de quarante-quatre mille orifices au pouce carré.

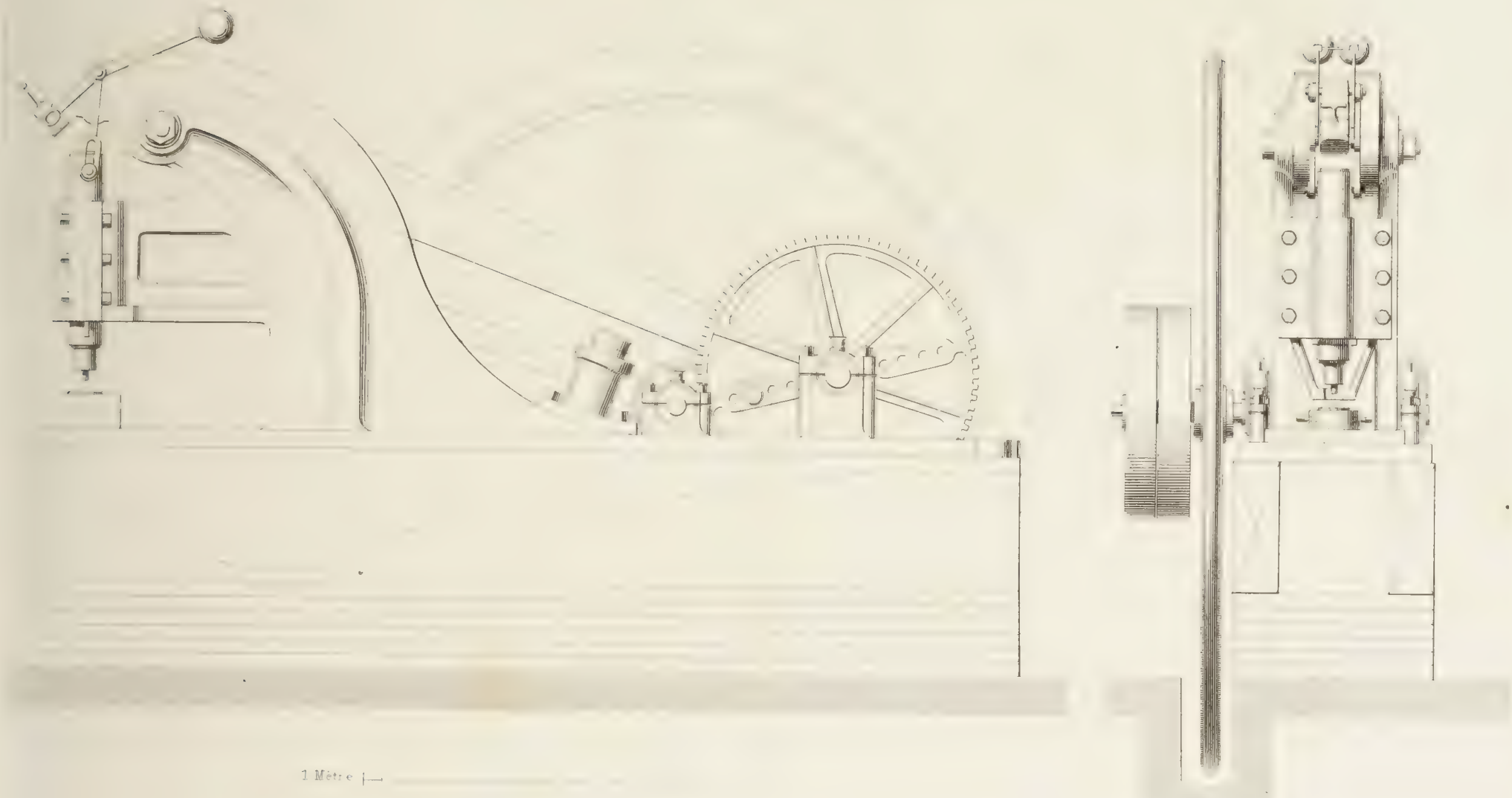
Parmi les fabricants des autres départements, M. Espinasse, de Toulouse, M. Sehet, de Soubès (Hérault), M. Wehrlin, de Nancy, MM. Perot et Poitevin, de Liancourt, avaient exposé des cardes bien exécutées.

M. Joly, de Saint-Étienne, avait envoyé un peigne pour la fabrication de la soie; M. Havé, de Paris, un peigne pour la filature de coton; M. Lesage, également de Paris, deux peignes à carde.

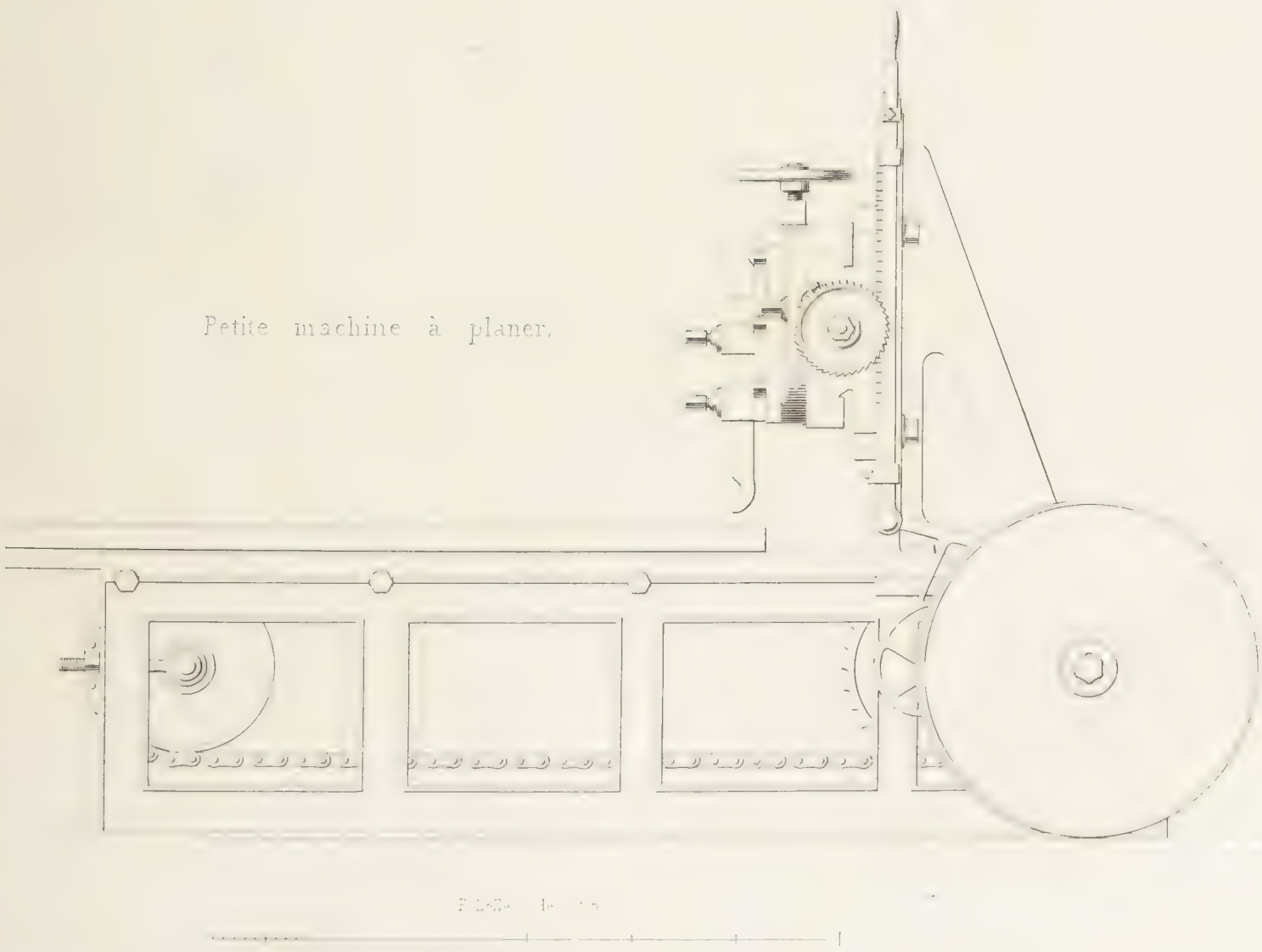
Venons maintenant aux machines proprement dites, à celles qui font partie du système automatique de la manufacture du lin, de la laine ou du coton.

Il ne paraît plus contestable que la filature mécanique de lin soit d'origine française : cela résulte de l'ouvrage sur l'industrie française, publié par Chaptal au commencement de la Restauration. Voici ce qu'on y lit : « Pour appliquer la mécanique à la filature du lin, il fallait commencer par dissoudre le *gluten* qui lie les brins qui forment un filament; et je ne connais que M. Ph. de Girard qui s'en soit utilement occupé. Cette opération préliminaire est indispensable pour la filature fine, et elle est avantageuse pour la grossière. Un établissement fondé sur ce principe avait été formé à Paris, sous la direction de M. Girard; mais le gouvernement d'Autriche a enlevé cet habile artiste à la France, et il vient d'établir cette industrie en Allemagne, près de Vienne; les produits qu'il avait obtenus chez nous jouissaient déjà d'un grand crédit dans nos fabriques; il filait à volonté depuis le plus gros *numéro* jusqu'au fil de dentelle. » Malheureusement nous n'avons pas su

Déboucheir, machine à percer et à couper la tôle.

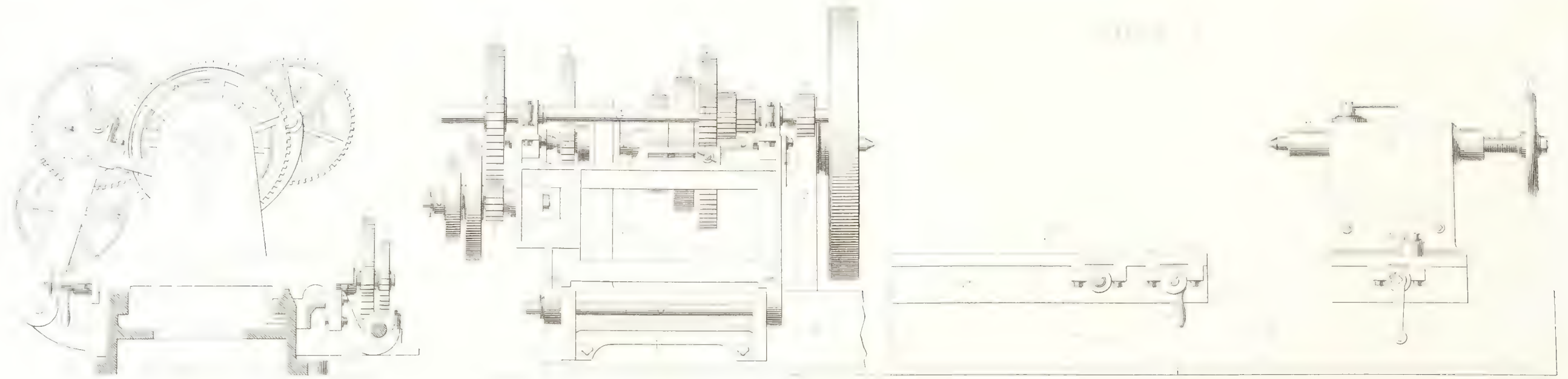


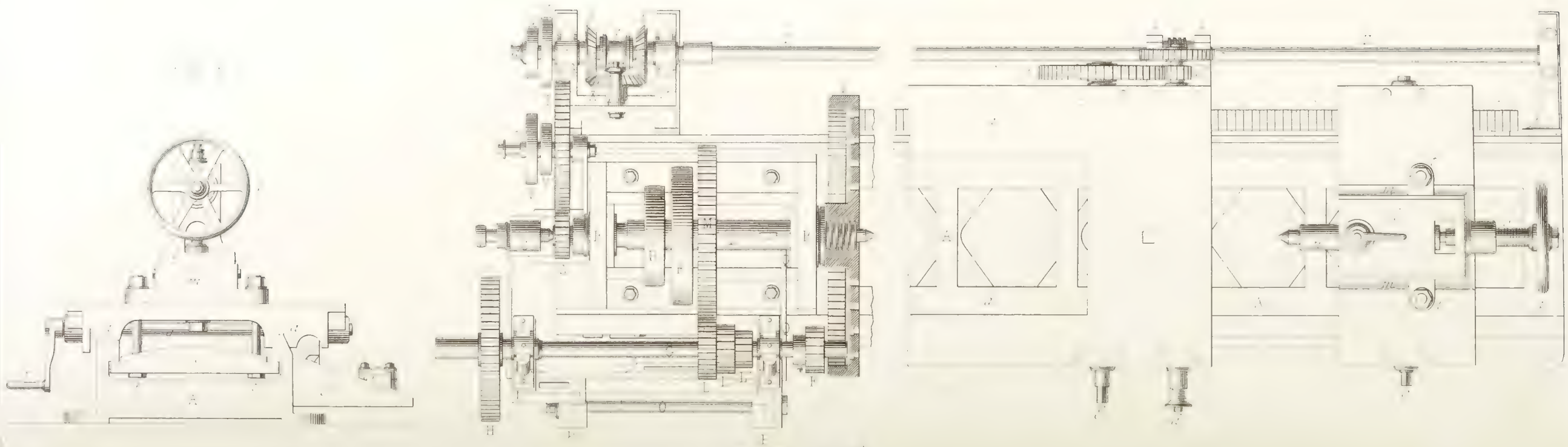
Petite machine à planer.



Anastasi sculp.

MACHINES DE CALLA





accueillir cette première invention. Les Anglais se mirent à l'œuvre, et, en peu de temps, fabriquèrent des machines perfectionnées et revendiquèrent l'honneur d'avoir résolu le problème de la filature du lin. Plus tard enfin, plusieurs manufacturiers français, parmi lesquels nous pouvons citer M. Feray, d'Essonne, près Paris, et MM. Scrive, de Lille, firent des voyages en Angleterre, et parvinrent, non sans peine, à rapporter en France, et pièce à pièce, les métiers anglais destinés à filer le lin. La filature du lin par machines fut donc de nouveau réintégrée dans son ancienne patrie. Telle est, en peu de mots, l'histoire de la filature du lin par machines [1].

L'Exposition nous a montré plusieurs machines destinées à la filature du lin. Le système a été, depuis 1839, sinon changé dans son principe, au moins modifié assez profondément pour que la plupart des établissements aient été obligés de renouveler leur matériel.

Mais, avant de parler de ces nouvelles machines, il nous faut citer, dans l'ordre naturel du travail, une machine à teiller le lin et le chanvre. Cette machine, imitée, croyons-nous, d'une machine polonaise, est d'une grande importance. Elle a été exposée par M. C. Martens, de Paris. Son prix modique, la quantité d'ouvrage qu'elle fait sans déchet en n'exigeant que la force d'un homme, la distinguent des machines et des essais qu'on a tentés jusqu'à ce jour. Son système consiste en deux plateaux en fonte garnis de lames; chaque plateau est monté sur un arbre en fer, tournant en sens contraire l'un de l'autre; les lames, de forme triangulaire, se croisent et fouettent le lin en lui faisant décrire un serpentage continuel. Cette disposition s'applique au chanvre comme au lin. On le teille dans toute sa longueur sans le couper. Il faut espérer que ce système s'introduira en France. On commence à s'en servir en Irlande : on sait que, dans ce pays, le teillage ne se fait que mécaniquement; les agriculteurs font teiller leur lin dans des établissements spéciaux, de même qu'ailleurs on fait moudre les grains.

Le lin dans cette machine est serré dans des pinces par des enfants : ces pinces, au nombre de trois ou quatre, s'ôtent et se remettent avec la plus grande facilité, et rendent le travail de la machine continu.

Parmi les machines destinées à la filature du lin, on remarquait surtout celles de MM. Nicolas Schlumberger, de Guebwiller (Haut-Rhin), qui avaient déjà exposé en 1839 les premières machines à filer le lin. Ces nouvelles machines sont au nombre de deux, une grande carde circulaire pour carder les étoupes, et un banc à broches pour préparer à la filature l'étoupe ou le lin.

La carde de M. Nicolas Schlumberger est la réunion de quatre cardes. Elle est circulaire, avec tambour en fonte. Ces quatre cardes, bien combinées, classées avec méthode et construites très-solidement, séparent les filaments en trois qualités différentes de finesse, travaillent avec plus de régularité que les cardes anciennes, et préparent 300 kil. d'étoupes pa jour, au lieu de 90 comme les cardes d'autrefois. Ces résultats remarquables sont surtout dus à deux dispositions de la machine, qui, sans la compliquer, la rendent plus précise et plus puissante, et permettent d'obtenir des produits beaucoup plus réguliers.

Le banc à broches pour préparer à la filature l'étoupe ou le lin renferme 60 broches. Il présente toutes les dernières améliorations faites en Angleterre, combinées avec des perfectionnements nombreux introduits par les exposants eux-mêmes. Cette machine réunit la bonté et la solidité de la construction à l'élégance; elle contient des dispositions dans le mouvement du laminage qui permettent de produire une mèche plus parfaite qu'il n'a été possible de le faire jusqu'à présent, et avec plus d'économie.

Ajoutons que, grâce aux perfectionnements, la broche qui coûtait autrefois 450 fr. de premier établissement, n'en coûte plus que 140 aujourd'hui.

Ces deux machines contiennent en substance toutes les améliorations introduites dans la filature de lin depuis cinq ans, le changement qu'a éprouvé la construction des machines préparatoires dites *étaleur* et *étirage* se trouvant compris dans les diverses parties des deux machines exposées. On peut donc dire avec raison que ces deux machines démontrent tout le nouveau système de la filature de lin.

MM. Nicolas Schlumberger et Cie construisent aussi les machines pour filature de coton; ils ont monté de nombreuses et belles filatures tant en France qu'à l'étranger; ils ont occupé jusqu'à 500 ouvriers dans leurs ateliers.

Il est triste d'apprendre, en voyant des machines aussi bien faites, que les ateliers qui les produisent sont aujourd'hui ou fermés ou sur le point de l'être faute de commandes; les filateurs préfèrent encore s'adresser en Angleterre; il faut que la protection vienne à l'aide de nos constructeurs dans l'intérêt de l'industrie nationale.

A côté des machines de M. Nicolas Schlumberger, se faisaient également remarquer celles de M. Decoster, dont nous avons cité plus haut les machines-outils. Outre une peigneuse exécutée d'après le système de M. de Girard, et qui paraît généralement remplacée aujourd'hui par la peigneuse Taylor, M. Decoster avait exposé deux belles machines : la première une grande carde imitée des cardes anglaises, comme celle de M. Nicolas Schlumberger, et différant de cette dernière en ce que le tambour est en bois au lieu d'être en fonte; la seconde, un banc à broches. La principale modification faite au banc à broches consiste dans le changement de mouvement de va-et-vient du porte-bobines sur tous les bancs à broches du système différentiel, soit pour lin, soit pour coton ou pour laine. Ce mouvement a été obtenu jusqu'ici au moyen d'une serre à échelle sur laquelle un pignon engrène alternativement en dehors et en dedans. Ce système présente cela de fâcheux, qu'à

[1] Il faut lire dans le mémoire de M. de Girard la relation de ses malheurs et la note de ses travaux. Élève de l'école centrale des Alpes maritimes, en 1798, M. Girard obtenait à l'exposition de 1806 une médaille d'argent pour ses tôles vernies, pour l'invention d'une lunette achromatique où le verre était remplacé par un liquide, et pour celle des lampes hydrostatiques. Plus tard, ingénieur en chef des mines de Pologne, il améliora la fabrique de zinc de Dombrowa, tout en suivant le développement de son œuvre de prédilection, la filature du lin, ce qui ne l'empêchait pas d'imaginer ses machines à fabriquer les bois de fusil, des appareils pour l'extraction du sucre de betterave, un grenier mobile pour la conservation des grains, le chrono-thermomètre de la banque de Varsovie, indiquant à chaque instant, sur un seul tableau, les températures des vingt-quatre heures précédentes, et le météorographe de l'observatoire de Varsovie, qui note, pour chaque instant du jour et de le nuit, sur une feuille de papier, l'état du thermomètre, du baromètre, de l'hydromètre, du pluviomètre, la direction du vent et sa vitesse en mètres par seconde. Ces deux derniers instruments sont dans ce moment soumis à l'examen d'une commission de l'Académie des sciences, composée de MM Arago, Savary et Boussingault.

M. de Girard avait exposé quelques inventions nouvelles.

chaque retour du pignon, lorsqu'il passe du dehors au dedans de la roue, il y a nécessairement un temps d'arrêt, un point mort, ce qui, dans les machines de ce genre, est un défaut grave, puisque le système à mouvement différentiel ne peut être d'un bon effet qu'autant que le mouvement des bobines se proportionne sans interruption au progrès de leur envidage. M. Decoster a supprimé tout le système de la roue à échelle, et l'a remplacé par un autre, qui donne au porte-bobines un mouvement non interrompu et un retour instantané. On ne trouve quelque chose de semblable à ce système que sur le banc à broches pour coton exposé par M. Pihet.

M. Decoster est un des constructeurs qui ont le plus contribué à l'importation de la filature mécanique du lin en France. Sur les filatures qui existent actuellement en France, il y en a 36 qui ont été montées par lui, dont 25 en totalité.

Il y avait un autre métier à filer le lin qui dénotait aussi une bonne construction; il sortait des ateliers de M. Grünn, de Guebwiller, qui avait aussi présenté une collection de pièces détachées, des roues avec des dents en bois de fil, et une petite machine intéressante pour vérifier la rondeur des broches.

On voyait, à l'Exposition, quelques machines à la main qui avaient encore la prétention de rivaliser avec la filature mécanique, entre autres, une machine de MM. Dujet et Josselin, de Dinant (Côtes-du-Nord), des rouets de M. Pavie, de Vernouillet (Eure-et-Loir),

Bien que la filature du coton et de la laine présentât un intérêt de nouveauté moins grand que la filature du lin, les mécanismes exposés méritaient cependant l'attention par des dispositions de détail ingénieuses qui témoignent de l'esprit progressif de nos constructeurs.

Nous parlons à l'article *laine peignée* de la peigneuse Collier. M. Peltier avait exposé une machine à carder, ancien système de Cockerill, qui a toujours ses partisans. M. Pihet, que nous avons déjà cité pour ses belles machines-outils, nous montrait une carde fileuse pour la laine grasse. Cette machine, construite sur des modèles d'une grande solidité, est appelée fileuse, parce qu'on y a appliqué des cylindres peigneurs garnis de rubans de cardes en forme de bagues, et à distances égales, pour pouvoir détacher sur chacun des peigneurs trente mèches qui, à leur sortie, passent dans des tubes qui leur donnent assez de consistance pour s'enrouler sur un cylindre que l'on porte ensuite au métier à filer. L'emploi de cette carde est devenu assez étendu : elle remplace les enfants qui, dans l'ancien système, réunissaient des mèches d'un mètre de longueur, appelées loquettes; ces jonctions se faisaient généralement mal et produisaient des irrégularités dans les fils. On distinguait aussi les réunisseurs de M. Bruneaux de Rethel qui représentait à lui seul, pour les machines, l'industrie de la Champagne.

M. André Kœchlin, dont la maison est une des gloires de l'Alsace, que nous avons déjà cité pour sa turbine, qui construit des métiers pour les filatures de laine, de coton et de lin, qui file lui-même, avait exposé une série de bancs à broches pour la laine et le coton. Nous devons signaler d'abord le banc à broches pour la laine peignée. Ses broches et ses bobines sont mues par des roues coniques taillées légèrement en hélices, dont les axes, situés dans des plans différents de ceux des pignons pour les bobines et les broches, permettent à ces dernières d'avoir une longueur plus grande qu'avec les roues dont les axes se rencontrent, ce qui en facilite le graissage, et rend leur extrémité supérieure moins sujette à osciller lorsque le chariot de la machine est au bas de sa course. Il diffère des bancs à broches ordinaires pour le coton, en ce qu'il est muni de cinq rangs de cylindres, dont l'écartement peut être réglé isolément pour chaque rang; il en est de même pour les chapeaux. En outre, la pression, qui d'ordinaire reste suspendue sur les cylindres pendant les heures d'inaction et a l'inconvénient de retirer à ceux-ci leur élasticité, peut en être isolée facilement et en quelques minutes sur toute la longueur de la machine, au moyen de leviers à tiges excentriques qui viennent s'interposer entre le porte-cylindre et la pression. Enfin, on remarque dans ce banc une pièce de peu d'importance au premier abord, c'est le coin en fonte qui commande les bobines et qui est tourné à l'intérieur et au dehors; cette innovation a cela de bon pour la vitesse que l'on donne à cette pièce, que l'excentricité n'est plus à craindre, comme cela a lieu avec les sortes de cônes tournés seulement à l'extérieur. Du reste, presque tous les constructeurs ont imité le mouvement brisé qui existait déjà au banc exposé par M. A. Kœchlin en 1839, et qui annulle l'effet de rotation que causait le changement de place du chariot dans les anciens bancs; il en a été de même à l'égard du mouvement différentiel que les constructeurs exploitent depuis nombre d'années.

Quant à la filature de coton, M. André Kœchlin avait envoyé un métier continu pour les fils de coton, mais susceptible d'être appliqué aussi à la laine, au lin, ainsi qu'aux fils retors. D'après M. André Kœchlin, les avantages caractéristiques de ce métier sont de donner au fil une élasticité que n'ont pas d'ordinaire les fils continus, et de bien fonctionner à une vitesse de 5,500 tours d'ailettes par minute. Cette élasticité doit être due au peu de tension qu'a le fil au sortir du cylindre, retenu comme il l'est par une molette à encoches qui marche en sens inverse du fil. Cette molette reporte le tors jusque sous les cylindres, et ne laisse la tension au fil que de l'ailette à la bobine, c'est-à-dire une fois qu'il est tordu, ce qui permet à la machine de marcher à une vitesse beaucoup plus grande qu'avec les systèmes ordinaires. Une autre particularité de ce métier continu, c'est d'avoir ses broches fixées et ses ailettes redressées, de sorte qu'on peut lever les bobines sans retirer les ailettes, et par là gagner du temps, tout en rendant les ailettes plus solides.

Un banc à broche pour coton, exposé par M. Pihet, et construit sur un nouveau modèle perfectionné, est remarquable par la solidité et l'entente de sa construction. Elle donne aux produits une grande régularité qu'on ne pouvait obtenir avec les bancs à broches à cordes. Les broches en acier fondu étant commandées par engrenages d'angles inclinés, on peut leur imprimer une grande vitesse, et par ce moyen obtenir plus de produits.

MM. Stamm et Cie, constructeurs à Thann, ont exposé un banc à broches et une carde à coton, qui se font remarquer par le fini et la disposition bien entendue des mouvements, et qui offrent quelques dispositions nouvelles. Le banc à broches, dans sa transmission entre l'arbre principal et les bobines, a son cône rendu fixe au moyen d'un chariot à poulies de tension et de renvoi, qui permettent à la courroie de s'allonger et se raccourcir, suivant les diamètres différents du cône qui la commande, ce qui contribue à rendre l'envidage plus régulier. La carde présente cette modification, qu'au moyen d'un mécanisme simple on peut arrêter spontanément les cylindres alimentaires et les hérissons débourreurs, sans arrêter le grand tambour; on évite ainsi le déchet que d'ordinaire on fait chaque fois que, pour l'arrêter, on est forcé d'attendre que la force de volée acquise par le grand tambour soit absorbée par les frottements.

Citons encore les machines envoyées par MM. Scheibel et Loos, de Thann (Haut-Rhin); le batteur-étaleur pour coton, bien exécuté et modifié par M. Lagoguée, de Macomme (Seine-Inférieure), et le rota-frotteur de M. Fourcroy, de Rouen. Le rota-frotteur, pour préparer le coton sortant du banc d'étirage, n'est guère en usage qu'à Rouen où l'on s'en sert pour les gros numéros et les qualités communes. M. Grünn de Guebwiller (Haut-Rhin), déjà cité plus haut, a exposé un mécanisme pour mener le tambour de Mull Jenny par engrenage. Enfin, M. André, de Thann (Haut-Rhin), a envoyé un manchon à débrayer à friction et à dents, inventé en 1837, et qui est employé généralement dans les filatures, pour transmettre le mouvement du moteur aux cardes à couloirs. Ce manchon a l'avantage sur les débrayages ordinaires à dents, d'éviter les secousses de la mise en train des machines. Il offre en outre cela de particulier, qu'il n'utilise la friction que pour mettre en marche seulement, c'est-à-dire jusqu'au moment où les machines commandées ont atteint leur vitesse normale, et qu'ensuite il rentre dans les conditions des débrayages à dents. C'est la conséquence de sa disposition. En effet, indépendamment de la friction, le débrayage est armé de plusieurs dents, qui viennent s'engrener pour éviter tout glissement, quand, par une raison quelconque, le nombre des machines qu'il doit mener vient d'être augmenté.

M. Duranton (d'Aubusson) avait exposé des volets en fer et régulateurs pour métiers à filer

Il y avait aussi plusieurs machines pour la filature de la soie un tour, une éprouvette, et un croiseur de MM. Millet et Robinet, de Poitiers; un croiseur mécanique de M. Granad fils, de Trèbes; (Aude); un métier à doubler la soie, de M. Robert, de Privas, un moulin à filer la soie, de M. Michel, de Saint-Hippolyte, (Gard); une mécanique à dévider la soie, de M. Gand, de Paris; une mécanique à bobiner la soie et le coton, de M. Reymondon, de Paris. Le tour à filer la soie, de M. Michel, mécanicien à Saint-Hippolyte, Gard, résume tous les perfectionnements connus et plusieurs qui sont de son invention. La croisure a pour objet d'exercer une pression réciproque de deux fils l'un sur l'autre, ce qui fait adhérer les brins qui composent chaque fil, pendant que la gomme est encore molle. Cette opération qui donne le nerf, la *tenaison* au fil, qui le rend plus rond, plus homogène, plus régulier, est une des plus délicates et se fait, à la main, d'une manière fort difficile et souvent incomplète, insuffisante. M. Michel adapte à son tour un croiseur mécanique peu coûteux, d'une grande simplicité, qui rend l'opération sûre et l'exécute presque instantanément à tous les degrés. Le va-et-vient, mis en mouvement par un excentrique, fonctionne très-doux, dit le jury départemental, et avec une grande régularité. Il est disposé de manière à faire disparaître le bourrelet qui se forme ordinairement au bord de l'écheveau, et qui est, au devidage, une difficulté et une cause de déchet. L'aspic présente aussi des détails satisfaisants par sa légèreté; il est dans les meilleures conditions de rotation. Des nervures placées à angle droit sous les rayons lui donnent, sans le charger, des moyens de résistance contre le rétrécissement de l'écheveau, suite de la dessiccation. On a remarqué aussi une machine à ourdir, inventée par M Buffard, de Lyon, ouvrier intelligent, qui a apporté de très-grands perfectionnements dans les opérations les plus importantes de la fabrication des soieries.

Nous signalerons les pièces exposées par MM. Peugeot et Cie, d'Audincourt (Doubs). Ils ont eu l'idée de fonder un établissement spécial pour les objets divers, que l'usage appelle accessoires, et qui entrent dans la composition des métiers à filer la laine, le lin et le coton. Ce sont les broches, leurs supports, les cylindres étireurs, et toutes les autres pièces mobiles qui agissent sur le fil. Tous les objets qui sortent de leurs ateliers sont remarquables par le fini parfait de leur exécution.

M. Cerisiaux, de Paris, M. Lesaye-Castellain, de Lille et M. Briez, de Fréville (Somme), avaient également exposé des cylindres cannelés pour filature.

Nous avons aussi remarqué les cylindres en tôle étamée, exposés par MM. Mesnage et Chapsal, pour les préparations des métiers à filer le lin et le coton; ces cylindres, qui remplacent les tubes en fer-blanc anciennement employés, ont été adoptés par la plupart des grands établissements.

Après les machines pour la filature se présentent naturellement celles pour le tissage. M. André Kœchlin et M. Henri Debergue ont exposé chacun un nouveau métier. Celui de M. André Kœchlin est un métier à tisser mécanique, à deux coups de battant, destiné à tisser les étoffes serrées de toute largeur, avec encliquetages compensateurs, sans denture sur l'envidage de la toile et le dévidage de la chaîne. Ce métier, par la disposition des agents moteurs du battant, peut être appliqué à toute largeur de toile, par la raison que les bielles brisées, employées à cet effet, ne dépassant jamais la hauteur de la chaîne, permettent qu'on les multiplie à volonté sur toute la longueur du métier. L'envidage de la toile se fait ici d'une manière uniforme, mais toutefois dépendante de la trame, quel que soit le diamètre du rouleau envideur, soit au commencement de la toile, soit à la fin de la pièce. Cet envidage se produit au moyen d'un encliquetage sans denture, à effet instantané, mû par un poids qui toujours se trouve placé, par rapport à la toile, comme s'il y était appendu. Ce poids, qui dans tous les cas doit être proportionné au nombre de fils que l'on veut obtenir sur une longueur donnée de toile, ne suffit jamais pour entraîner la chaîne sans l'aide de la trame, de sorte que toutes les fois que la trame vient à casser, la toile s'arrête. Quant à l'ensouple de la chaîne dont les diamètres varient dans le sens inverse de ceux de la toile, c'est-à-dire qu'elle se vide à mesure que l'ensouple de la toile se charge, sa marche étant réglée par la tension même de la chaîne, son dévidage reste toujours assujetti aux besoins de la toile. Ce dévidage a lieu aussi au moyen d'un encliquetage sans denture, mais qui est ici commandé par l'axe de l'arbre moteur, dont l'effet est limité par le plus ou moins grand tirage de la chaîne; ou, si l'on veut, le moteur aurait la faculté de donner à l'encliquetage son maximum de course, si la chaîne le lui permettait. Un point indicateur de la tension de la chaîne, suivant qu'il se trouve plus ou moins haut placé, interpose entre l'encliquetage et l'agent moteur un plan incliné qui modifie la marche de l'encliquetage, sans cependant que la tension de la chaîne en souffre.

Il y a des étoffes qui, lorsqu'elles sont tissées, exigent encore certaines préparations avant d'être livrées à la consommation. Tels sont les draps. M. Pauilhac, de Montauban, a exposé un nouveau système de tondeuse longitudinale pour les draps. Le drap est maintenu dans un plan horizontal par l'effet d'une tringle placée au derrière de la mâchoire, et pour la pente pratiquée dans le porte-lame et la lame femelle. Deux cônes mobiles en bois font obtenir la tonte parfaite des bords sans les couper, lors même qu'ils sont *floches*. Au-dessous de l'appareil tondeur est une brosse fouetteuse qui nettoie le drap à mesure qu'il est tondu, et, faisant tomber le rebut par terre, ne nécessite pas un dérangement continuel pour cette opération indispensable, tandis qu'un rouleau de panne fait le nettoyage de l'envers. Une seconde brosse évasée placée au-dessus du

drap replace le poil du drap, et le dispose sans cesse à passer sous la lame pour la tonte continue.

On remarquait plusieurs foulons à drap. Les étoffes de laine exigent, comme on sait, pour être terminées, une opération particulière qui consiste à les comprimer et battre plus ou moins, à l'aide de pilons et de maillets, dans des auges où l'on met de l'eau de savon, des terres argileuses, de l'urine, etc. On cherche à remplacer ce travail par un autre plus logique et plus précis. Il consiste à faire passer le drap entre des cylindres qui tournent avec des vitesses différentes. Non-seulement, dans ce système, le drap est foulé également dans toutes ses parties, mais encore, ce qui est probablement fort recherché des fabricants, on peut obtenir de l'étoffe la plus grande longueur possible. Ces machines sont aujourd'hui très-bien construites par quelques fabricants. Cinq foulons mécaniques figurent à l'Exposition : ceux de MM. Hall, Powel et Scott, de M. Lacroix, de Rouen, qui présentent de bonnes combinaisons, ceux de M. Malteau, d'Elbeuf, de M. André, de Lodève, et enfin celui de M. Benoit, de Montpellier, qui a entrepris, dans son foulon à percussion pondérable, de réunir les avantages de la percussion et de la pression.

Nous avons à nous occuper maintenant des métiers à la Jacquart et de tous les métiers analogues qui servent à la fabrication des brochés de toute espèce, des châles, des rubans, etc., des métiers circulaires à faire les tricots, etc.

Il s'est produit quelques idées nouvelles dans le travail du Jacquart. M. Pascal, de Paris a imaginé de remplacer par une toile métallique convenablement enduite, ces milliers de cartons qui sont vraiment le mauvais côté de cette admirable invention de l'illustre canut. L'idée de M. Pascal nous paraît heureuse; espérons qu'elle sera sanctionnée par la pratique. Mais on parle d'un autre inventeur qui tisse sans cartons, en se servant du cylindre de la serinette. Cette idée n'est pas neuve; mais l'application aux petits dessins en est assez rationnelle. M. Pauly, de Rouen, a exposé une machine dite armure sans cartons, adaptée au Jacquart.

M. Dioudonnat, de Paris, disait le jury de 1839, a peut-être contribué plus que personne à répandre le Jacquart. Il exécute, au moyen d'une machine à vapeur et de mécanismes ingénieux, toutes les parties de ce métier. M. Dioudonnat avait exposé trois machines, divers échantillons de maillons, et un échantillon de fils d'arcade, pour le montage des métiers. La première des trois machines est une petite machine système-clavier, pour lire et percer les cartons des métiers à la Jacquart. Elle a été importée d'Allemagne. M. Dioudonnat l'a perfectionnée. Aujourd'hui on peut percer les repères et les enlaçages en même temps, ce qui évite l'emploi d'une seconde plaque. De plus, il n'est pas du tout nécessaire de se déplacer pour mettre et retirer les cartons au fur et à mesure du travail. C'est la meilleure machine de ce genre. Elle rendra de grands services là où les liseurs sont rares, c'est-à-dire presque dans tous les départements manufacturiers. La seconde machine exposée par M. Dioudonnat est un grand *lisage et recopiage*. C'est la machine des grands ateliers. Elle est de l'invention de M. Dioudonnat. Les emporte-pièces sont toujours libres et ne peuvent jamais sortir des plaques. Les poinçons s'arrêtent à volonté. Lorsqu'on veut percer, on tire les cordes du samble, ou bien par le moyen de la mécanique qu'on fait lever. Telle que M. Dioudonnat l'a faite, cette machine peut aujourd'hui percer huit mille cartons par jour. La troisième machine est un métier du système à la barre pour la fabrication des rubans, des galons et de toute espèce de passementeries. Le battant est mécanique; c'est celui-là même qu'on estime tant à Saint-Étienne, et qu'il est si difficile de se procurer.

Il y avait dans la case des successeurs de M. Deneirouse des châles sans envers qui annonçaient une modification dans le travail. Malheureusement l'honorable fabricant n'a point exposé son métier perfectionné.

MM. Boas frères, marchant sur les traces de l'illustre Ternaux, sont parvenus à tisser deux châles à la fois, économisant ainsi la main-d'œuvre d'un châle, et utilisant la laine du découpage. Ils sont de plus, et c'est ce qui féconde leur découverte, parvenus à refendre un châle double et à résoudre ainsi cette partie du problème que cherchait le grand industriel dont nous venons de rappeler le nom. MM. Boas, comme M. Deneirouse, n'ont cru devoir exposer ni leur métier à tisser ni leur machine à refendre.

Le public a été plus heureux avec MM. Barbé-Proyart et Bosquet. Ces fabricants, en présentant aussi des châles doubles dans la galerie des tissus, ont eu le soin d'apporter dans la salle des machines le jacquart adapté à leur nouveau travail et la découpeuse avec laquelle ils séparent les deux châles. Cette découpeuse est d'une grande simplicité. Le châle se présente de champ, si l'on peut ainsi dire, sur des couteaux circulaires qui, tournant avec rapidité, pratiquent la fente sur l'épaisseur des deux châles, en passant mathématiquement sur le plan de juxtaposition.

MM. Barbé-Proyart et Bosquet, dont la fabrique est à Vaux et Andigny (Aisne), ont obtenu les deux brochés doubles avec une seule mécanique, une seule mise en cartes, un seul jeu de cartons, et, de plus, les deux tissus sont pareils de coloris et de dessin sur les deux faces. La fabrication du tissu broché double est tombée dans le domaine public, il est vrai; mais jusqu'à présent on n'y était parvenu qu'à l'aide de deux mécaniques, de deux dessins, de deux jeux de carton, et même de deux dessins différents, ou de deux dessins pareils, mais dont les ombres, comme dans la fabrication de MM. Boas, étaient substituées les unes aux autres, ce qui ne permettait pas à la fabrication de se plier à toutes les exigences du commerce. Cette découverte récente, qui s'éloigne et se rapproche en certains points de celle de MM. Boas, dont il ne nous a été possible de juger qu'indirectement par les résultats, doit encore aider la maison Barbé-Proyart et Bosquet à baisser ses prix, qui sont déjà à un taux fort remarquable : ces messieurs sont les premiers qui aient livré au commerce des châles à trois couleurs et 180 centimètres à 25 fr.

On n'a peut-être pas oublié le retentissement qu'eut jadis la tricoteuse de Ternaux. La voici qui renaît. M. Gillet et M. Jacques, de Troyes, ont tous deux un métier circulaire avec des modifications spéciales; les aiguilles sont, comme dans la première tricoteuse, accompagnées d'un assez grand nombre de rouages; mais un serrurier de Paris, M. Lepoitevin, est parvenu à mettre les aiguilles en dedans du métier, et à simplifier de beaucoup l'ensemble du mécanisme. Cet inventeur a voulu construire un métier propre à faire le drap, et l'on s'aperçoit tout de suite que ce genre de travail économise tous les préparatifs de la chaîne. En Angleterre on se sert, depuis plusieurs années, du métier circulaire pour faire des draps; mais le métier anglais a ses aiguilles en dehors, et présente, par conséquent, un ensemble de rouages qui compliquent le jeu des aiguilles et les empêchent d'aller aussi vite. M. Lepoitevin annonce qu'un ouvrier avec son métier pourra faire 30 mètres. Il se propose, en outre, de disposer des séries qui marcheront par un moteur et sous la surveillance d'une seule

personne intelligente, comme cela se pratique dans certaines usines anglaises où quinze ou vingt métiers marchent ainsi de concert. Le drap présenté par M. Lepoitevin se feutre parfaitement; il peut être de qualité supérieure; il est élastique et semble dès à présent remplir toutes les conditions d'une bonne étoffe.

Il faut également citer l'ingénieux battant brocheur et brodeur de M. Richard Félix, de Lyon, pour châles, étoffes de soie ou laine, avec chemins mobiles et nombre de lots indéterminé; le battant mécanique à bouts de rotation pour la fabrication des châles, de M. Dubos, de Paris; les métiers à la Jacquart, de M. Mary; le métier de MM. Picard et Guiraud,; la mécanique à tisser, de M. Lanéry, les mécaniques à faire les cordons, de M. Laneuville, le métier à tisser les chaussons, de M. Foucher; les machines pour fabriquer les bourses, de M. Deshays, qui exécutent les opérations les plus délicates, les plus compliquées avec autant de rapidité que de précision; la mécanique à broder les dessins pour meubles, de M. Aubry, les métiers de diverses formes pour ouvrages à l'aiguille, de Mlle C....., enfin le métier dit taille-mèche, de MM. Benoist, de Rouen, qui a beaucoup perfectionné la fabrication des mèches de coton destinées aux chandelles. M. Stoltz, de Paris, avait exposé une machine à plier et métrer les étoffes.

L'art des impressions a contribué plus qu'aucun autre à l'immense développement de l'industrie des tissus; c'est en grande partie parce qu'on est parvenu à imprimer de beaux dessins à bas prix que l'on peut aujourd'hui filer et tisser à bon marché. Cet art est représenté à l'Exposition par quelques machines qui méritent d'attirer l'attention.

Les machines à imprimer les étoffes au moyen des rouleaux de cuivre gravés en creux occupent le premier rang parmi celles qui ont rendu les plus éminents services dans l'art d'imprimer les couleurs sur toiles de coton; leur usage est devenu général dans toutes les contrées où l'on s'occupe de la fabrication des toiles peintes, surtout depuis qu'on les a rendues propres à imprimer à la fois toutes les couleurs qui peuvent s'allier ensemble. Il est vrai que depuis leur invention elles ont subi beaucoup de perfectionnements.

C'est vers l'année 1802 que M. Lefebvre, de Paris, livra à l'industrie les premières machines à imprimer les toiles avec des rouleaux gravés; ces machines, construites principalement en bois, étaient très-volumineuses; les leviers placés à la hauteur du cylindre-presseur obstruaient le passage de circulation autour de la machine; le mouvement de ces leviers était pénible et même dangereux; néanmoins, elles livraient de bons produits. Cependant on introduisit successivement en France le système de machines anglaises construites en fer, et par conséquent beaucoup plus réduites que les premières. Elles étaient munies de doubles et triples leviers, et on avait cru, par cette raison, devoir leur donner la préférence; mais l'expérience a prouvé dès lors que le jugement qu'on avait porté était prématuré, car de l'aveu des fabricants et des ouvriers qui ont conservé ces deux systèmes de machines dans leurs établissements, celle de M. Lefebvre resta constamment préférée par rapport aux résultats qu'on en obtenait.

« En 1841, disent MM. Huguenin et Ducommun dans une notice qu'ils ont publiée, nous fûmes appelés par la maison Dollfus, Mieg et Cie à leur construire deux machines à imprimer à une couleur, qui devaient réunir les avantages de l'un et de l'autre de ces deux systèmes. Ayant examiné attentivement celui de M. Lefebvre, nous trouvâmes en faveur de ce système que des leviers simples chargés de *beaucoup de poids* valaient beaucoup mieux que de doubles et triples leviers, étant beaucoup plus sensibles à la pression et *vibrant moins;* cet avantage donne une impression plus égale. La position de la racle a été aussi très-bien calculée par M. Lefebvre, en ce qu'elle se présente toujours bien au rouleau quel que soit son diamètre, et lors même qu'il tourne excentriquement. Cette machine étant très-large entre ses bâtis, laisse plus de place aux ouvriers pour la manœuvre. En adoptant le principe des machines Lefebvre, et en ne perdant pas de vue le petit volume des machines anglaises, nous parvînmes, au bout de peu de mois, à construire ces machines à la grande satisfaction de MM. Dollfus, Mieg et Cie; non-seulement l'impression qui en sort est très-belle et la couleur bien imprimée dans la toile, mais la quantité de pièces qu'on peut imprimer dans une journée a dépassé l'attente de cette maison : aussi, ces heureux résultats nous ont valu dès lors plusieurs autres commandes, et entre autres une troisième machine pour ces mêmes fabricants. »

Après ces premiers succès, MM. Huguenin et Ducommun entreprirent de construire des machines à plusieurs couleurs, tout en conservant le même système. Il se présentait de grandes difficultés. Il s'agissait, dans ce problème, de maintenir la pression au moyen de *simples leviers*, quoique au nombre de cinq paires, chargés de très-gros poids. Il fallait pour cela faire aboutir de chaque côté de la machine cinq points de pression sur la même ligne, sans gêner le maniement et sans encombrer la machine. MM. Huguenin et Ducommun y parvinrent en plaçant tous ces leviers *sous la machine*, comme dans celle à une couleur, ce qui n'avait pas encore été fait. C'est ainsi qu'est disposée la machine qu'ils ont exposée; elle n'est montée que pour quatre couleurs, mais la disposition fait voir qu'elle est combinée pour en donner une cinquième.

Cette machine est la seconde de ce système qui sort de leurs ateliers; une première fonctionne depuis quelques mois dans un établissement des environs de Mulhouse; celle qui figure à l'Exposition lui est encore supérieure par les divers perfectionnements qu'elle a subis; elle a été commandée pour Zaréwa, près de Moscou, qui est la manufacture la plus importante de la Russie.

Les principaux avantages de cette machine sont, que le cylindre-presseur *est invariable dans sa hauteur,* tandis que pour les autres machines de ce genre, on est obligé de le monter et de le redescendre, chaque fois que l'on cesse d'imprimer. Cette nouvelle disposition permet, de plus, de placer facilement des draps sans fin, au lieu d'enveloppes qui se dérangent à chaque instant et qui font perdre beaucoup de temps et gâter beaucoup de marchandise.

Les quatre rouleaux qui figuraient sur cette machine à imprimer, deux en cuivre *rouge pur*, et les deux autres en cuivre-composition, avaient été fondus et entièrement confectionnés dans les ateliers de MM. Huguenin et Ducommun. Leur établissement pour la fusion et le confectionnement des rouleaux en cuivre rouge pur est presque le seul que nous ayons en France.

M. Feldtrappe, de Paris, est l'inventeur de machines propres à graver les rouleaux; les rouleaux gravés qu'il a exposés sont très-bien exécutés; on peut dire avec le jury de 1839 que son atelier est un modèle de précision et qu'on y exécute avec une rare intelligence et par des moyens sûrs les gravures les plus délicates et les plus difficiles.

M. Krafft, de Paris, M. Clicquot, de Paris, et M. Laverdin, de Rouen, ont également exposé des cylindres gravés.

Les cylindres pour gravure, envoyés par MM. Pigné et Pigache de Paris, et par M. Aubin, de Rouen, paraissent témoigner d'heureux efforts pour doter la France de la fabrication de ces rouleaux, dont nous tirons encore la plus grande partie de l'étranger.

Quelque ingénieux, quelque fécond que soit le procédé d'impression au rouleau, il n'est cependant pas de nature à répondre à tous les goûts et à tous les besoins du commerce. L'impression à la main, quoique dispendieuse, continue à s'exercer pour une foule de produits qui lui semblent réservés. M. Perrot a entrepris de construire une machine qui permet d'exécuter mécaniquement la plupart des impressions qui se font à la main. Il a résolu le problème qu'il s'était posé, et il l'a résolu au moyen des combinaisons les plus ingénieuses. Sa machine marche avec une précision admirable. Un des grands avantages qu'elle présente, c'est de substituer aux rouleaux les planches qui coûtent infiniment moins à graver.

La Perrotine a eu, comme la plupart des inventions, de la peine à se faire jour.

Voici ce que disait la Société industrielle de Mulhouse dans le Rapport du jury départemental du Haut-Rhin pour l'Exposition de 1839 : « L'impression la Perrotine a été introduite en Alsace depuis 1834 (elle avait été inventée en 1821) ; mais il n'y a guère que quatre à cinq machines en activité, ce genre d'impression convenant peu à la nature de nos dessins. »

La même Société, deux ans après, en 1841, dans le rapport général sur l'Exposition alsacienne, s'exprimait en ces termes : « On a pu remarquer dans quelques-uns de ces articles (toiles imprimées) une netteté d'impression à laquelle on n'avait pas été habitué, depuis que la quantité de production a été un élément de prospérité indispensable pour nos manufactures; car où aurait-on pu trouver un assez grand nombre de bons imprimeurs pour atteindre une égale perfection dans l'impression de toutes les pièces? Ce perfectionnement est dû sans doute à une machine appelée Perrotine, dont l'usage s'est beaucoup répandu dans les fabriques du pays depuis quelques années. Cette machine, d'une conception admirable, satisfait à toutes les conditions d'une belle impression à la main, et a en outre l'avantage de produire la quantité. » On le voit, ce n'est qu'après dix ans que la Société industrielle de Mulhouse, la première société industrielle de France, reconnut le mérite de la Perrotine. Voyons maintenant les résultats qu'on en a retirés : « En 1843, il y avait à Mulhouse 14 établissements d'étoffes imprimées, qui occupaient 5,996 ouvriers, et produisaient 44,520 pièces de 275,670,000 mètres. — Il y avait à Mulhouse, en 1827, 16 fabriques d'indiennes. Ces fabriques employaient 6,860 ouvriers, et produisaient 96,480,350 mètres d'étoffes imprimées, toutes en coton. Ainsi, pendant que les ouvriers ont diminué de 12,58 pour cent, les produits en étoffes imprimées de toutes sortes ont presque triplé.

« Travail moyen annuel par ouvrier, { en 1827, 1391,84 m. / en 1842, 4597,76 id.

« Cette grande augmentation du travail moyen annuel est due à l'emploi du rouleau et de la Perrotine. »

M. Perrot a exposé cette année deux perrotines ; l'une à quatre couleurs, l'autre à six, qui présentent des améliorations de détail. Cette dernière, munie d'un appareil accélérateur, de six tireurs mécaniques et de leurs brosses, d'un mécanisme pour le réapplicage des couleurs, peut frapper 280 coups de planche à la minute et imprimer à six couleurs 250 mètres de tissus par heure.

Enfin M. Perrot, inventeur infatigable, veut révolutionner un autre art, comme il a fait pour l'industrie des toiles peintes; il applique le principe de la Perrotine à l'impression lithographique ; les épreuves qu'il a jointes à cette nouvelle machine sont tout à fait remarquables.

M. Élie, de Saint-Denis, avait exposé des planches pour imprimer des foulards à la main.

Il nous reste à parler des appareils pour sécher. MM. Penzoldt et Rohlfs, de Paris, ont exposé sous le nom de hydro-extracteur un appareil à dessécher les laines fondé sur l'emploi de la force centrifuge; les étoffes à sécher sont placées dans un tambour qui doit être animé d'une vitesse de 1,500 tours par minute ; sept minutes, suivant les inventeurs, suffisent pour sécher une charge de laine. L'appareil exposé par MM. Laubereau et Gaulet, de Paris, est destiné à essorer toutes espèces de laines, drap, mérinos, indiennes, etc. ; il réunit l'emploi combiné de la ventilation et de la force centrifuge ; il est employé par un grand nombre de marchands de laine, de fabricants de drap, de fabricants d'indiennes et d'imprimeurs sur étoffes. Les appareils exposés par M. Blerzy, d'Elbeuf, consistent en un dessiccateur pour laine, fondé sur la transition rapide du chaud au froid, ce qu'on obtient au moyen d'un fourneau placé au milieu de la boîte circulaire, et en un dessiccateur pour drap, composé d'une grande rame circulaire verticale, mobile autour de son axe. M. Brosson, du Puy-de-Dôme, avait également exposé une machine à dessécher.

MACHINES TYPOGRAPHIQUES.

La mécanique jusqu'à présent n'avait songé à l'art typographique que pour lui fournir des presses. C'était sans doute un grand progrès que de pouvoir, avec leur aide, faire en une heure le travail qui demandait une journée. Mais la distribution des caractères, la composition, la justification, qui semblaient demander l'emploi de l'intelligence, avaient échappé au génie des machines. Le voici, aujourd'hui, qui se présente pour remplir les fonctions du compositeur typographe.

Plusieurs machines étaient exposées concurremment.

La machine de MM. Young et Delcambre, présentée à l'Exposition de cette année, a extérieurement la forme d'un piano droit. Elle se compose essentiellement de cassetins contenant les caractères, d'un clavier, d'un plan incliné et d'un composteur. Chaque touche du clavier correspond à l'un des cassetins, de sorte que si l'on applique le doigt sur l'une d'elles, aussitôt une lettre sort de l'un de ces cassetins, descend le long de rigoles pratiquées dans le plan incliné, et va se placer dans le composteur. Cette ingénieuse machine remplit donc le travail de la composition, et ses auteurs estiment qu'elle produit une économie des trois quarts du temps ordinairement employé. Elle remplace le travail si fatigant du compositeur par une opération simple, facile, élégante même que remplit une femme ou un enfant assis devant le clavier sur lequel il promène ses doigts comme sur les touches d'un piano.

Cette machine laisse complétement à part le travail de la distribution des caractères. C'est cette opération que M. Gaubert a prétendu accomplir en ajoutant à la machine à composer une *machine à distribuer*. Voici en quoi consiste ce curieux mécanisme. Les caractères qu'il s'agit de distribuer sont jetés pêle-mêle sur un plan incliné, creusé de petits canaux dans le sens de sa longueur. Un léger mouvement de sassement im-

primé à ce plan sépare les caractères et les fait tomber dans ces canaux. Ils descendent rangés en file, se poussant les uns les autres. Ils entrent un à un dans un premier compartiment où chacun est palpé par des aiguilles verticales. Chaque caractère porte sur ses flancs certaines encoches diversement placées suivant son espèce et son type. A chaque encoche, une aiguille particulière correspond ; celle-ci y entre et fait pénétrer le caractère qu'elle a saisi dans un canal mobile qui le conduit de ce premier compartiment à la case qui lui appartient. Afin de simplifier notre description, nous avons supposé que les caractères se présentaient constamment dans une position normale ; mais il n'en est pas toujours ainsi. Alors, suivant que les caractères se placent en travers, les uns sur les autres, ou dans une position qui les empêche de s'engager longitudinalement dans le canal qui conduit au compartiment, des artifices ingénieux les forcent à se redresser.

M. Chaix, prote de l'imprimerie de M. Paul Dupont, à également exposé une machine à distribuer. Il y avait joint un laveur typographique.

Depuis l'invention de l'Imprimerie, on s'est toujours servi des brosses et de la lessive ou potasse pour laver les caractères. L'expérience a démontré qu'un seul lavage par ce procédé use beaucoup plus le caractère qu'un tirage à 2,000 exemplaires, parce que, en effet, le frottement énergique et à vif qu'exerce l'ouvrier avec la brosse arrondit et détruit très-promptement les vives arêtes et les déliés des lettres, ainsi que les parties délicates des gravures, tandis que la pression produite au tirage par la platine ou les cylindres garnis d'étoffes souples ne fait qu'en effleurer la surface. La formation par l'encre d'imprimerie du carbonate de plomb qui s'interpose entre le caractère et la brosse, et qui produit sur l'œil de la lettre le même effet que l'émeri, est un inconvénient non moins grave qui vient s'ajouter au premier. L'appareil proposé par M. Chaix, pour cette opération, est simple. Il suffit de tourner la manivelle pour que le lavage des formes ait lieu parfaitement et sans confusion ni mélange de liquide. Lorsque la forme est lavée, on tire la tringle, et, *simultanément*, la pompe de la potasse cesse d'aspirer, l'injecteur s'arrête, l'égout se ferme, celui de l'eau s'ouvre, la pompe de l'eau aspire, et l'injection va à reculons, s'arrête, ou avance à volonté. L'aiguille indique à l'ouvrier la marche des injecteurs, et lui permet de l'arrêter à l'extrémité des formes, ou dans les endroits qui ont besoin d'un lavage plus énergique. Suivant M. Chaix, son procédé doublerait la durée des caractères.

MM Dezairs et Mirault, de Blois, avaient exposé une machine dite toucheur mécanique pour encrer les formes d'imprimerie.

L'Exposition nous montrait une presse de M. Normand, pour le tirage des journaux, fort bien construite, et susceptible de donner 4,000 exemplaires à l'heure. Nous avons aussi remarqué une presse litographique de M. Thuvien. M. Perrot, l'auteur de la belle machine à imprimer les étoffes, avait également exposé une presse mécanique pour la lithographie; cette machine convient surtout aux impressions lithographiques du commerce; elle présente une économie notable et une grande rapidité dans le tirage. Quelques épreuves qui étaient exposées à côté d'elle, prouvent qu'on pourrait s'en servir même pour les dessins.

Parmi les autres presses, nous citerons les presses pour l'impression en relief, à l'usage des aveugles, de M. Gaveaux; les presses typographiques et lithographiques de M. Dutartre; la presse typographique, dite Guttembergeoise, avec toucheur mécanique, de M. Giroudot fils; une presse lithographique avec rouleau de M. Bouyonnet Dupuy ; les presses autographiques et la machine à faire les fonds, de M. Brisset père; la presse à copier les lettres, de M. Guillaume ; les appareils autographiques simplifiés de M. Gaud-Bovy ; les presses lithographiques de M. Kocher et de M. Roussin ; les rouleaux typographiques de MM. Royol et Depierris ; les presses autographiques et lithographiques de M. Pierron ; les presses autozincographiques de M. Poirier ; la presse à timbre humide de M. Le Saulnier ; les poinçons pour la gravure héraldique de M. Numa Louvet.

MÉCANISMES DIVERS.

Plusieurs modèles de scieries mécaniques figuraient à l'Exposition. Le mode préféré le plus généralement aujourd'hui, est celui des scies circulaires. La disposition générale est de la plus grande simplicité; c'est une table ou établi en fonte ou en bois; sur l'un des côtés ou au milieu, est ménagé un vide dans lequel se meut la scie qui tourne avec une grande vitesse; l'établi est muni de deux supports qui tiennent les bois, et qui sont entraînés par le mouvement du chariot. La manière de faire mouvoir le chariot varie suivant les constructions.

Nous avons vu, en ce genre, une machine à scier le bois de placage, de M. Cart; un modèle de scierie, de M. Charpentier ; des mécaniques à cylindre et à rouleaux pour scier le placage, envoyées par M. Baudat, qui jouit d'une bonne réputation comme constructeur de scierie.

Mais ce que nous avons le plus remarqué, c'est le système de tonnellerie mécanique de M. le chevalier de Manneville, de Gonneville-sur-Honfleur, qui s'est déjà fait un nom par ses inventions pour le travail du bois. Son système se compose de quatre machines fort simples et fort précises dont le journal des *Connaissances Utiles* donne ainsi la description :

« La première machine de M. de Manneville est destinée à préparer le bois, à réduire un arbre en planches *de fil*, propres aux tonneaux. Cette machine est composée de trois scies circulaires, placées en sens inverse, qui, au lieu de prendre le bois équarri comme les scies ordinaires, le prennent selon telle inclinaison qu'on veut. Cette machine fait partie du système mécanique de M. de Manneville, mais elle n'est essentielle que pour ceux qui veulent faire eux-mêmes leur merrain.

« La deuxième machine, véritable chef-d'œuvre mécanique, fait sur chaque pièce de merrain, sur chaque planche qu'on lui présente, huit opérations à la fois. En effet, elle coupe de longueur, jable, pare et sous-rogne aux deux extrémités les douves ou planches qu'on lui présente.

« Cette machine, d'une précision mathématique, n'est pas du tout compliquée. Figurez-vous un arbre en fer; supposez sur cet arbre, à deux points différents, cinq outils : deux petits morceaux de scies et trois couteaux, tous disposés de manière à couper aux deux extrémités les douves ou planches, peu ou beaucoup, selon les besoins. Cet arbre ainsi armé, c'est la partie capitale de la machine; tout le reste de la machine n'est destiné qu'à porter d'une manière convenable les douves ou planches sous les outils de cet arbre. L'arbre tourne avec une grande vitesse. A mesure qu'il tourne, un chariot fait avancer peu à peu et retient avec force, sous les outils, les douves ou planches. Aussitôt que celles-ci sont travaillées, elles sont rejetées par la machine elle-même, et d'autres prennent leur place instantanément. L'arbre est éloigné des douves de la longueur même du rayon des tonneaux à faire, c'est-à-dire, les

opérations aux extrémités des douves sont d'une précision rigoureuse. Il y a plus, comme tous les outils peuvent non-seulement avancer et reculer à volonté sur l'arbre, mais même coulisser dans tous les sens, on peut faire des tonneaux de toutes les dimensions, et même affûter très-facilement les outils à proportion qu'ils s'usent.

« Il n'est pas nécessaire de creuser les douves à l'intérieur; mais quand on veut les creuser, il suffit d'ajouter un outil à l'arbre qui, sans gêner la marche des autres outils, donne toute la profondeur désirée.

« Cette machine qui n'exige pas au delà de la force d'un homme, expédie cinq à six douves par minute, quatre mille par jour; et le travail n'est pas ébauché, il est fini, irréprochable, de nature à satisfaire les plus exigeants.

« En sortant de cette machine, les douves ne sont pas finies, elles n'ont encore subi que les coupes *en travers* du bois.

« La troisième machine du système de M. de Manneville est destinée à arrondir les douves à l'extérieur et à les joindre, c'est-à-dire à leur donner le bouge et le biseau convenables. La première de ces opérations, celle qui consiste à arrondir les douves à l'extérieur, n'est pas très-importante; elle est cependant très-bien faite par la troisième machine de M. de Manneville. Reste l'opération de la *jonction*. C'est la plus importante et la plus délicate de la tonnellerie. Elle s'effectue au moyen d'un gabari en dos d'âne, sur lequel la douve est retenue courbée, tant et si peu que l'exige la composition du tonneau auquel on la destine. Momentanément fixée sur ce chariot, la douve avance droit entre deux scies circulaires ou alternatives. Ces deux scies sont penchées par leurs parties inférieures l'une vers l'autre, de manière à former mathématiquement les lignes qui, partant du centre du tonneau à faire, devront passer par les côtés de ses douves. Si l'on se rappelle que ces scies coupent les douves pendant qu'elles sont courbées en dos d'âne, avec l'inclinaison qu'elles doivent avoir dans le tonneau, il sera évident que dans ce système elles doivent être mieux *jointes* que dans tous les autres systèmes connus. En effet, il y a cette fois presque impossibilité de ne pas obtenir une précision parfaite.

« La quatrième machine est destinée à faire les fonds. Les pièces de ces fonds une fois rassemblées, on les place et on les presse entre des plateaux tournants à l'aide de poulies. A peine sont-elles en mouvement, qu'on fait avancer à la main et au moyen d'une vis, avec un pas à droite et avec un pas à gauche, les outils qui viennent couper circulairement, entre les deux plateaux, là où on le veut et comme on le veut. En un clin d'œil un fond est coupé, chanfreiné et arrondi. Une seule machine peut faire de 100 à 120 fonds par heure. »

On conçoit aisément les avantages immenses de ce système sur le mode d'exécution employé jusqu'ici. — Il y avait plusieurs machines à broyer; moulin à broyer les cendres et les minerais de M. Lebon; machine à broyer les couleurs de M. Desaulle jeune; égrappoir pour le mineraide fer de M. Lemonnier-Jully, de Chatillon-sur-Seine; machines en fer et en fonte pour broyer, de M. Courtenot. M. Hermann s'est fait une réputation dans ce genre de machines. Primitivement destinées au broyage des couleurs, du savon, etc., ses machines à cylindre en granit embrassent depuis quelques années la fabrication du chocolat, et grâce à elles cette industrie a fait de grands progrès. M. Hermann en a exposé deux, une d'une grande dimension, pouvant produire jusqu'à 300 kilog. de chocolat par jour à l'aide de la vapeur; l'autre à cylindres plus petits, pouvant être mise en mouvement par un ou deux hommes, selon la quantité qu'on veut obtenir. Cette dernière est destinée à de petites maisons. Pour compléter la fabrication du chocolat, M. Hermann a en outre exposé une machine à pulvériser le sucre blanc et brut, qui conserve au sucre en poudre sa qualité primitive, ne le réduisant pas en gomme, comme cela arrive avec le pilon. Nous avons aussi remarqué ses machines à vapeur d'un système tout à fait applicable à la fabrication du chocolat, et une machine destinée au broyage du blanc de céruse, dans laquelle il a remplacé les cylindres en granit par des cylindres en pierre lithographique française, qu'il est parvenu à tourner avec un poli qui permet de les employer pour broyer les couleurs les plus fines, telles que la cochenille.

Nous citerons la machine à graver combinée avec un tour universel, de M. Neuber; une machine à moirer et à gaufrer, un balancier-découpoir et un laminoir de bijoutier de M. Kurtz; une machine à hacher la viande, de M. Douai; etc.

APPAREILS POUR LES CONSTRUCTIONS CIVILES.

Ce qui attire surtout l'attention dans les constructions civiles, c'est la combinaison judicieuse de la fonte et du fer avec le bois; les ponts et les combles offrent l'application la plus fréquente de ce genre de constructions; ils préoccupent à juste titre les recherches du génie civil.

Le nombre de systèmes de ponts déjà connu est bien nombreux. Les Romains employèrent la maçonnerie pour construire des ponts gigantesques, témoin le pont du Gard, au triple rang d'arcades. On fut longtemps à n'employer que la pierre; ce n'est que plus récemment qu'on a employé le bois, la fonte et le fer.

M. Michel Chevalier nous a fait connaître, dans son beau travail sur les voies de communication aux États-Unis, tout le parti que les Américains ont tiré des ponts en bois.

En 1806 fut construit le pont d'Austerlitz, dans la construction duquel on employa la fonte sous forme de voussoirs comme on aurait employé la pierre.

De 1820 à 1830, le système des ponts suspendus prévalut; ce fut à cette époque que furent faits les ponts de Brunel pour l'île Bourbon; M Séguin aîné contribua à doter la France de ces constructions nouvelles qui ont pris tant d'extension.

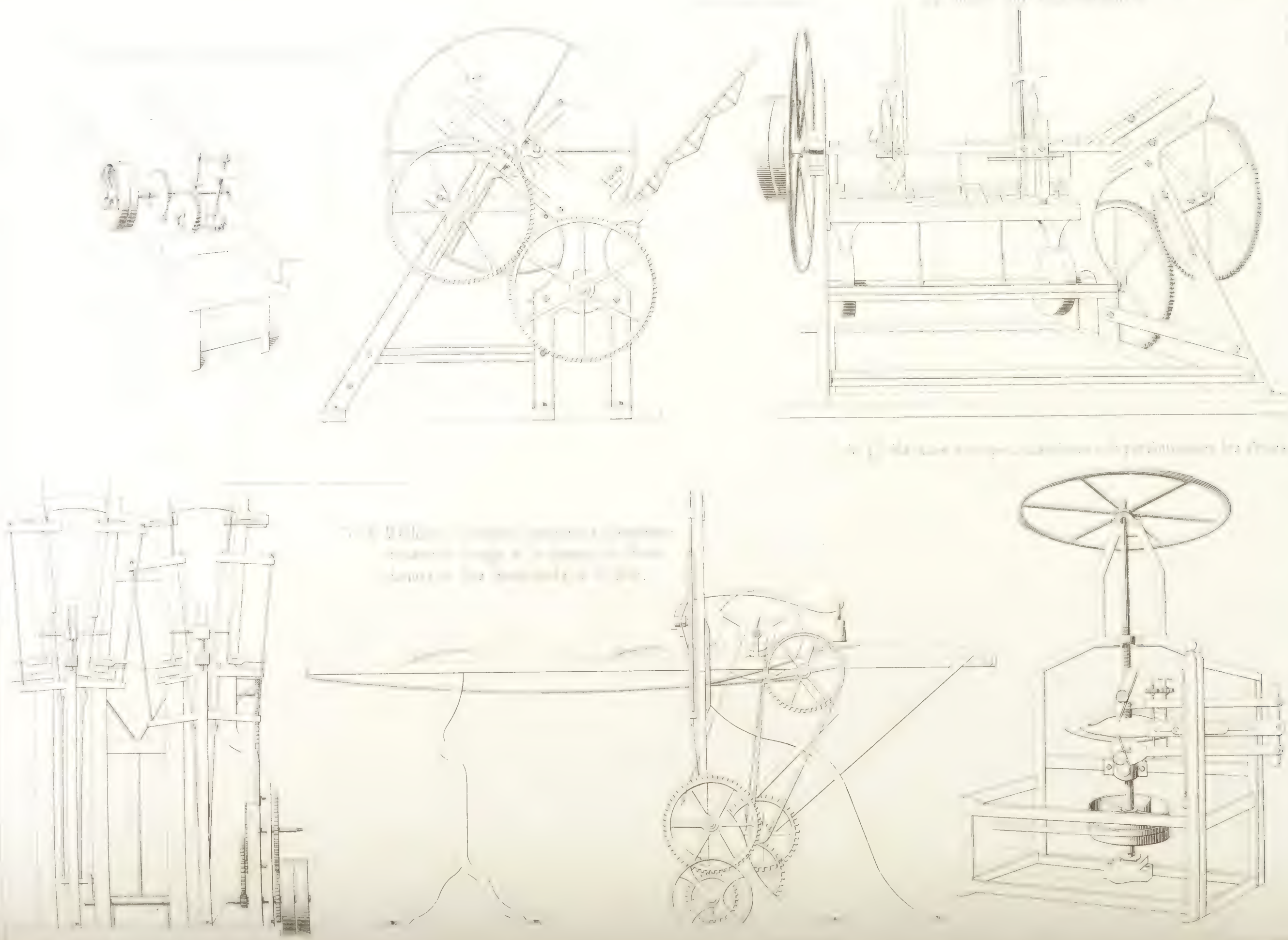
En 1832 M. Polonceau imagina un système qui montra tout le parti qu'on pouvait tirer de l'emploi de la fonte dans la construction des ponts. Ce système a été appliqué au pont du Carrousel. On a fait remarquer avec raison, que tout en appliquant le système des voussoirs, M. Polonceau a su donner à l'ensemble de la construction l'aspect d'une charpente élégante et dans laquelle la fonte est dans les meilleures conditions de résistance.

Parmi les modèles de ponts exposés cette année, on distinguait le système de M. Neville. Ce système se compose de fermes destinées à porter le tablier, et formées de barres de fer diagonales qui présentent une suite de VVV.

Les fermes du système Neville sont établies d'après les deux principes suivants :

1° La ferme est un prisme plat, posé de champ et évidé, c'est-à-dire formé de deux bandes parallèles reliées entre elles d'une manière complète et invariable par un système de triangles consécutifs, en sorte que la matière se trouve dans ce prisme placée aux points où elle agit avec le plus d'efficacité pour la résistance.

2° La ferme est composée dans ses parties essentielles de deux substances, le fer forgé et le fer fondu, qui agissent



l'une et l'autre dans les circonstances les plus favorables à leur emploi, le fer résistant à la traction, et la fonte à la compression.

Ces fermes reposent librement par leurs extrémités sans produire aucune poussée ou traction sur leurs points d'appui; la dilatation du métal est permise, et chaque travée est indépendante de la travée voisine, avantage qui n'appartient ni aux ponts en arcs, ni aux ponts suspendus qui exercent des poussées ou des tractions sur leurs points d'appui.

La ferme reposant par ses deux extrémités sur deux supports, et étant chargée de poids, tend à prendre une flexion en vertu de laquelle sa partie supérieure est comprimée et sa partie inférieure étendue; de là vient l'emploi des *cales* en fonte supérieures et des plates-bandes en fer inférieures qui sont les pièces essentielles de ferme, et qui résistent, les premières à la compression, et les autres à l'extension. On ne doit compter sur les bandes horizontales ou *moises* intermédiaires que pour maintenir les barres en fer ou *diagonales* qui forment les triangles. Les moises sont toutes établies suivant le même système, savoir: une cale en fonte qui s'intercale entre deux diagonales consécutives, et qui est munie de rebords entre lesquels s'incruste de chaque côté une plate-bande en fer qui règne sur toute la longueur de la ferme, en embrassant les cales et les diagonales; cet assemblage est maintenu au moyen de boulons qui serrent les plates-bandes contre les cales et pénètrent dans le joint formé entre les têtes des deux diagonales voisines.

La ferme ne présente de résistance qu'autant qu'on a assuré sa rigidité dans le sens horizontal par l'emploi de contre-forts, ou d'entre-toises et de contre-vents, tant dans le sens vertical que dans le sens horizontal (croix de Saint-André). L'expérience a prouvé qu'on obtenait ainsi de la ferme toute la résistance à des poids ou chocs verticaux dont elle est capable. L'emploi du fer dans ces fermes les rend plus propres à résister aux chocs que tout autre système de ferme en fonte, considération importante surtout pour les viaducs des chemins de fer.

Une passerelle de 7 mètres de portée et $1^{m}50$ de large formée de deux fermes disposées en parapet et pesant ensemble 650 kil. a été éprouvée par MM. Poncelet et Piobert, membres de l'Institut, délégués par M. le maréchal ministre de la guerre: ils ont constaté qu'une charge de 9,000 kil. placée au milieu du pont a produit une flèche de 6 millimètres; que le pont s'est relevé entièrement lorsque la charge a été enlevée, et qu'il n'est résulté aucune altération des fermes.

D'autres expériences sur une plus grande échelle ont été exécutées à Paris en 1842 sur une travée de pont de $21^{m}60$ d'ouverture formée de quatre fermes disposées en parapet doubles et pesant 17,500 kil.

Enfin de nouvelles épreuves ont encore eu lieu dans les ateliers de MM. Alcard, Budicom et Cie, aux Chartreux, près de Rouen, en présence de M. Locke, ingénieur en chef du chemin de fer de Paris à Rouen et au Hâvre, et d'autres ingénieurs. Le tablier du pont portait une voie de rails, et on avait disposé à la suite un plan incliné de 50 mètres de longueur et 1 cent. par mètre de pente, sur lequel étaient six wagons pesant chacun 10,000 kil. Ces wagons, abandonnés à eux-mêmes sur le plan incliné, arrivaient sur le pont avec une vitesse capable de faire franchir au premier wagon de ses deux roues de devant, une traverse de $0^{m},25$ fixée à l'extrémité du pont. Sous cette charge la flèche était au milieu de 25 millimètres, et malgré la violence du choc les fermes ne furent nullement altérées.

Il ressort de ces diverses épreuves et expériences, que les fermes de ce système présentent sous des poids peu considérables toute la rigidité et la résistance nécessaires, soit comme fermes de ponts et de viaducs, soit comme poutres de grande portée dans les constructions civiles.

Parmi les ponts exécutés d'après ce système, on cite celui d'Aubervilliers qui traverse le canal Saint-Denis en faisant avec son axe un angle de 66°. Le poids des fermes, contre-vents, etc., est de 12,000 kilogrammes La charge d'épreuve a été de 26,000 kil., et la flèche au milieu de 2 centimètres (16 mars 1844).

M. Girault, de Paris, a exposé le modèle d'un assemblage particulier de demi-poulies en fonte de fer ou en toute autre matière qu'il nomme voussoirs. Il place bout à bout ces voussoirs demi-circulaires ou demi-elliptiques et en compose des rangées comprises entre deux plans parallèles verticaux, distants de l'épaisseur des pièces. Il place à côté les unes des autres plusieurs rangées de voussoirs, de façon que les bouts de voussoirs d'une rangée correspondent au milieu ou au centre de la rangée contiguë. Il enveloppe chaque voussoir d'un lien de fer formé d'une bande unique ou d'un nombre convenable de lamelles ou de fils de fer; les bouts de lien sont terminés par un œil de bride ou par une boucle. La disposition alternative des rangées juxtaposées de voussoirs fait que les boucles des liens de deux voussoirs consécutifs répondent aux voussoirs de la rangée latérale. On place sur ces points des brides en fer croisant les rangées de voussoirs et que traversent les liens dont les boucles surgissent, et l'on chasse dans les boucles des deux voussoirs qui se suivent des clefs à moutonnet. Il naît de ces assemblages une poutre armée et rigide. On imagine facilement les moyens à mettre en usage pour relier entre elles à des distances fixes autant de poutres qu'on voudra afin de composer un plancher de pont. Dans le système de M. Girault, tout le fer forgé est employé à résister aux efforts de traction, et toute la fonte est employée à résister à la pression ou à l'écrasement. Ce système a obtenu des rapports favorables à la Société d'encouragement, à l'Institut et au conseil des ponts et chaussées. Son application a été ordonnée par l'administration des ponts et chaussées pour un pont de 20 mètres d'ouverture sur le canal de la Marne au Rhin.

M. Jomeau, de Paris, a exposé un système de pont qui est également calculé sur la force de compression de la fonte et sur la force de traction du fer. Le principe d'après lequel M. Jomeau a conçu son système, c'est que deux barres de fer, attachées bout à bout, également tendues et placées l'une au-dessous de l'autre, résisteront mieux à un poids si on les disjoint au milieu par une barre de fer que si on les assemblait. Ce principe une fois adopté, M. Jomeau compose ses ponts de plusieurs systèmes de deux barres de fer, les unes plus fortes que les autres, mais placées comme il vient d'être dit. M. Jomeau applique le même système aux combles.

Le modèle de pont exposé par M. Prévault, de Bordeaux, repose sur cette donnée, que si une barre de fer est placée au-dessus de plusieurs ressorts, comme les ressorts des voitures, la charge ne porte pas seulement sur le ressort qui est au-dessous, mais, si elle est un peu forte, sur les deux ressorts, sur les quatre ressorts, sur les six ressorts, etc., qui se trouvent à la droite et à la gauche du ressort sur lequel porte la charge. De cette manière les effets des chocs sont diminués et les poids se distribuent aussi bien que possible.

La passerelle, exposée par M. Mort, de Paris, construite d'a-

près les conseils de M. Arnoux, l'inventeur du système du chemin de fer à voitures articulées, est à la fois ingénieuse, simple et très-économique. Sa longueur est de 18 mètres 60 centimètres, sa largeur de 1 mètre, et la flèche a 0,95. Elle se compose principalement :

1° De trois madriers de sapin (plats bords);

2° De deux semelles en bois de chêne recevant les extrémités des madriers;

3° De deux tirants en fer qui, au moyen d'écrous et de barres de fer, pressent les semelles et maintiennent la courbure;

4° De quatre pièces de champ qui, deux à deux, sont placées dans le prolongement l'une de l'autre, et au-dessous de l'un des madriers extrêmes.

Chaque tirant est composé de deux barres de fer semblables s'assemblant à l'aide de boulons dans une chape forgée de 5 mètres en 5 mètres; des bandes de fer recourbées à angle droit de 0m,05 à leurs extrémités sont placées au-dessous des plats bords et réunies à eux avec quelques boulons; elles ont pour but de prévenir l'écartement de ces madriers dans le sens horizontal résultant du travail du bois. Deux tiges en fer, et mieux encore deux colonnettes en fonte, sont ajustées d'une part à la bande du milieu de la passerelle, de l'autre aux chapes des tirants. On diminue ainsi les oscillations du tablier. Une boîte en fonte reçoit les extrémités des deux madriers de champ placés dans le prolongement l'un de l'autre, et empêche que les fibres de ces deux pièces de bois ne se pénètrent sous l'action d'ambutée résultant d'une surcharge.

L'inventeur a observé les règles à suivre dans les constructions : le fer est employé ici pour résister à la traction; et de la disposition des pièces de champ il résulte que les efforts verticaux exercés sur le tablier excitent dans les bois surtout une résistance à la compression.

Cinquante-quatre hommes marchant au pas sur cette passerelle n'ont produit des oscillations que de 0m,15 seulement.

Cette passerelle d'un prix peu élevé, dans laquelle il n'est pas une pièce qu'un ouvrier de village ne puisse faire, a l'avantage de n'exiger aucun ouvrage important, soit pour contrebuter la poussée comme dans les ponts en pierre, soit pour résister à la traction comme dans les ponts suspendus.

Ajoutons qu'elle est facilement portative. Pour la transporter d'un endroit à un autre, il suffit de lier chacune des semelles à un avant-train muni de son timon : un cheval peut traîner ce pont, et un homme placé à l'autre extrémité guide l'arrière-train au moyen de son timon. Sous ce rapport, elle serait utile dans les cales des ports de mer où il faut à chaque instant établir des communications d'un pont à un autre et les enlever; dans l'art militaire, où il faut des équipages de pont légers, faciles à transporter et à renouveler, mais surtout aux particuliers, pour desservir des sentiers, des routes communales, des routes d'exploitation rurale, etc., etc., et là où les torrents de l'hiver emportent les ponts, elle pourrait être facilement remisée durant la mauvaise saison.

Passons à d'autres appareils.

MM. George père et fils, construisent des grues-balances très-utiles au service des ports, des chemins de fer et des ateliers. Ces appareils, employés notamment au chemin de fer d'Orléans, offrent cet avantage que l'enlèvement et le pesage des fardeaux s'exécutent par deux opérations presque simultanées, avec une grande économie de temps, facilité et sécurité. MM. Lasseron et Legrand, de Niort, avaient aussi exposé une grue dynamométrique.

M. Nepveu nous montrait un modèle de grues avec des moufles; M. Doens, une machine à soulever les fardeaux; M. Anger, des treuils et cabestans; M. Charpentier fils, une balance-bascule à ponts.

M. Bonniot, ingénieur à la Rochelle, a exposé une machine pour enlever les déblais des excavations.

On voyait encore une machine à scier les pierres de M. Pognart, de Chermizy (Aisne); une louve pour soulever et mettre en place les pièces d'appareil de MM. Cotton frères, à la Rochelle; une machine à mélanger le béton et à broyer le mortier, de M. Roger.

Nous parlons à l'article *briques* des machines destinées à les fabriquer.

MACHINES A ÉLEVER L'EAU.

L'Exposition nous montrait un certain nombre de pompes; ce n'est pas qu'elles présentassent rien de bien remarquable sous le rapport de l'invention; mais quelques-unes offraient d'ingénieuses dispositions.

La pompe qui a le plus fixé l'attention, est celle de M. Letestu qui montre une application nouvelle et heureuse du cuir embouti si ingénieusement appliqué par Bramah à la presse hydrostatique.

M. Letestu emploie un piston de cuir conique, fixé uniquement par le sommet et soutenu par un cône semblable parallèle, d'un diamètre et d'une hauteur un peu moindres, formé d'une planche de cuivre percée de nombreux trous par lesquels passe l'eau aspirée. L'ensemble des deux cônes est fixé sur la tige de la pompe par un écrou placé au sommet. Une soupape formée également d'un disque de cuivre, percé de trous et recouvert d'une rondelle de cuir épais, ferme l'entrée du tuyau d'aspiration. La rondelle est fixée au centre du disque. Le jeu de la machine est facile à comprendre; quand le piston s'élève, le cône de cuir s'aplatit sur le cône métallique, et le vide se produit au-dessous; alors la rondelle de cuir se soulève, et l'eau se précipite dans le corps de pompe. Si l'on abaisse le piston, la soupape inférieure se ferme, et l'eau passe à travers les trous du cône métallique, en soulevant le cuir.

Nous venons de supposer le cône avec la pointe en bas dans le cylindre. Si la pointe est en haut, on aura une pompe foulante. Si enfin on place deux cônes semblables sur la même tige, se regardant pointe à pointe, on aura une pompe à la fois aspirante et foulante.

Le système de M. Letestu, essayé dans plusieurs ports de mer, a donné lieu aux rapports les plus favorables qui s'accordent à reconnaître la simplicité de ses dispositions, la facilité de sa manœuvre, et l'avantage qu'il offre pour le nettoyage.

Les pompes, exposées sous le nom de pompes hydrobalistiques, par MM. Estlimbaum et Vasselle, consistent en deux ailes munies de soupapes, mues par un mouvement alternatif dans un corps de pompe cylindrique. Il y a quelques-unes de ces pompes dans lesquelles les deux ailes formant piston sont fondues dans le cylindre même, préalablement alésé, au moyen d'un alliage particulier qui prend, en se refroidissant, un retrait suffisant pour permettre à ce piston de se mouvoir. Il y en a d'autres qui se distinguent des précédentes en ce que le cylindre, au lieu d'offrir une circonférence complète, est fortement échancré à sa partie supérieure, et offre en outre une certaine flexibilité qui permet aux corps étrangers de petit volume de passer dans la partie échancrée qu'on peut net-

toyer facilement. Ces pompes paraissent bien fonctionner.

Nous devons citer encore les pompes rotatives de M. Stoltz, qui sont d'un bon emploi; celles de M. Savaresse, qui avait aussi exposé des manomètres et divers modèles de vases syphoïdes; les pompes à mouvement horizontal de M. Budan, de Tours; la pompe foulante et aspirante de M. Turquois, de Lons-le-Saulnier; la pompe puisante et refoulante de M. Ropert, de Vannes; la pompe horizontale à double effet de M. Boursaut, de Lyon; la pompe refoulante de M. Gérin, également de Lyon; la pompe foulante et aspirante à soupapes sphériques, de M. Jolyot, de Vesoul.

Les pompes à incendie exposées par MM. Guérin ont pour elles les résultats de l'expérience puisqu'elles fournissent les sapeurs pompiers de Paris. On distinguait celles qu'avait envoyées M. Kress, de Colmar, et qui étaient montées sur chariot. Il en avait été aussi exposé par MM. Fland et Bonnefin, Mme Gaillard, MM. Jacomy et Rigal, MM. Lemaire et Chiffarat, M. Thirion, de Paris, M. Debaussau, d'Amiens, M. André-Lavoy, de Saumur, M. Féquant, de Chaumont.

M. Kermarec, de Brest, avait exposé une trousse de pompier. On voyait aussi à l'Exposition beaucoup de seaux en toile dont les pompiers se servent aujourd'hui. Ceux de M. Nion, de M. Guérin, etc., étaient très-bien confectionnés. Un seau de cette espèce ne coûte que 2 fr. 50 c.

A propos des machines destinées à élever l'eau, citons une Notice avec un système pour les irrigations et les épuisements, qui avait été exposée par M. Gâteau, de Bercy. On remarquait aussi une machine envoyée par M. Quénard; elle se compose d'une bande de drap sans fin, qui s'enroule sur deux cylindres en bois, dont l'un est immergé et l'autre au-dessus de la bâche de dégorgement. Si l'on fait mouvoir le cylindre supérieur, le drap entraîné arrive à la bâche tout imbibé d'eau qu'il abandonne en se laminant. Une machine d'un autre genre était exposée par M. de Travanet. C'est simplement un manége qui fait mouvoir, au lieu d'un tambour, une charpente triangulaire, dont les trois angles sont munis de cordes, qui, par le moyen de poulies de renvoi, font descendre ou monter autant de seaux suivant la position de l'arbre.

Après les pompes, il est naturel de parler des filtres. Parmi ceux qui étaient exposés, il faut signaler les appareils de M. Tard. Ces filtres se distinguent principalement des filtres connus par la nature de la matière filtrante, qui se compose, en principe, de pâte à papier mélangée en plus ou moins grande quantité, suivant la rapidité du filtrage qu'on veut obtenir, de matières diverses qui varient d'après la nature du liquide à filtrer, mais où il entre notamment du noir animal. On s'en sert non-seulement pour filtrer l'eau, mais aussi pour clarifier les vins, la bière, etc. L'épuration des eaux pour l'usage domestique s'opère avec succès, dans les fontaines filtrantes de M. Ducommun, qui se sert du charbon; dans celles de MM. Jaminet et Cornet, qui réunissent à l'épuration par le charbon, contenu dans l'encaissement formé par les pierres filtrantes, le filtrage par ascension; dans celles de M. Lelogé, qui a le premier appliqué le filtrage par ascension qui a trouvé de nombreux imitateurs.

Finissons cet article par les garde-robes hydrauliques dont les habitudes de propreté répandent de plus en plus l'usage. M. Feuillâtre est un des fabricants qui ont le plus perfectionné la construction de ces appareils en s'y adonnant presque exclusivement. MM. Guinier, Havard et neveu, Durand fils aîné, Lamotte, Leprince en ont aussi exposé qui étaient exécutés avec un grand soin. M. Bourg, de Bercy, a imaginé de faire des siéges secrets, en les faisant tourner autour du canal cylindrique qui communique avec la fosse, ce qui permet de les dissimuler dans la profondeur d'un meuble ou dans l'épaisseur d'un mur. Il y avait aussi divers appareils de ce genre envoyés par MM. Bélicard et Chesneaux, Dieudonné, Leroy, Parrizot, Raguet, Ramachard, Verreaux, Tirmarche, Siret.

APPAREILS DE SONDAGE.

Les appareils de sondage se sont beaucoup perfectionnés depuis quelques années. On ne les emploie plus seulement pour la recherche des mines. La recherche des eaux jaillissantes a offert un nouveau champ à l'art du sondeur.

Il n'entre pas dans notre plan de parler des conditions géologiques qui président à la réussite des puits artésiens. Les eaux, comme on sait, s'infiltrent dans les couches perméables des terrains, et circulent souterrainement. Si par un trou de sonde on ouvre artificiellement une issue à ces eaux souterraines, et si l'endroit où l'on a pratiqué le sondage se trouve à un niveau inférieur à celui de leur point de départ, on verra ces eaux monter comme dans la branche d'un siphon, et se répandre à la surface. L'appréciation des circonstances dans lesquelles ces recherches peuvent être tentées avec succès est du domaine de la géologie.

Deux exposants nous montraient des appareils de sondage; l'un, M. Mulot, à la persévérance duquel on doit le puits jaillissant de l'abattoir de Grenelle; l'autre, M. Degousée, qui ne cesse d'apporter les perfectionnements les plus heureux dans la pratique de son art.

Lors de l'Exposition de 1839, M. Degousée remit au jury le relevé de 164 forages exécutés par lui dans les onze années précédentes; le résultat était que 11,697 mètres de forage avaient coûté, les fournitures de tuyaux compris, 835,331 fr., ou, en moyenne, 79 fr. 96 le mètre. Les forages exécutés depuis la dernière Exposition sont au nombre de 168, et forment une profondeur totale de 7,317 mètres, ayant coûté la somme totale de 410,957 fr., ou, en moyenne, 56 fr. 16 le mètre. La totalité des forages exécutés par M. Degousée, depuis 1828 jusqu'en mai 1844, est de 332, formant une profondeur totale de 19,014 mètres, ayant coûté une somme totale de 1,246,288 fr., ou en moyenne, 65 fr. 60 le mètre (tubages compris). Ces forages ont été exécutés : pour recherches d'eaux jaillissantes, d'eaux ascendantes, pour absorption ou desséchements, pour exploration de terrains pour constructions, pour enfoncements de pilotis, puits d'amarres, pour recherche de mines. Les résultats obtenus sont : 75 fontaines jaillissantes; 49 puits intarissables; 24 exploitations de mines; 34 sans résultats cherchés; 10 puits absorbants; 20 puits d'amarres pour ponts suspendus; 111 pour explorations de terrains et études de coupes; 9 en cours d'exécution; total : 332.

M. Degousée exposait : 7 tiges de sonde du n° 1 au n° 6, et une tige en bois de sapin ferré; 7 paires d'emmanchements correspondants auxdites tiges de sonde; 2 treuils à engrenages; l'un à came et à coussinets mobiles; l'autre à débrayage; 1 coupe-tuyaux excentrique pour tous les diamètres; une coulisse ou pièce de désarticulation, permettant de conserver à la partie de sonde agissante un poids constant, quelle que soit la profondeur du sondage; 1 modèle au 1/15 d'un équipage de sonde ayant le levier romaine, la coulisse et les tiges en bois : un tube en verre représentant un trou de sonde, permet de bien observer le jeu de la coulisse; 1 atlas géologique contenant outre l'historique et les coupes de 300 sondages exécutés par

M. Degousée depuis 16 ans, et qui forment, réunis, une longueur de plus de 20 kilom., les coupes des principaux sondages faits par d'autres entrepreneurs. Les outils exposés se font remarquer par leur légèreté, comparativement à ce qui a été fait jusqu'à présent; cet allégement ne nuit en rien à la solidité.

Un dessin lavé représentait la coupe d'un atelier de sondage en activité dans le département des Ardennes; nous l'avons reproduit; en voici la légende :

Explication des détails.

Une chèvre quadrangulaire de 12 mètres de hauteur et de 4 mètres de base reçoit les efforts de traction communiqués à la sonde à l'aide de trois machines agissant alternativement dans des buts différents. La première est un treuil double muni d'un système à débrayage, fig. 9, pour la percussion dans les terrains tendres. Sur son tambour en fonte s'enroule une chaîne passant sur une poulie simple et destinée à l'enlèvement des tiges.

La deuxième machine, établie au-dessus du sol, communique à la sonde un mouvement régulier de percussion pour le percement des roches dures ; la sonde est équilibrée en partie par un levier de 10 mètres de longueur à l'extrémité duquel est suspendu un plateau chargé de poids variables. A l'aide de ce système, la pesanteur des tiges ne présente aucun inconvénient à l'approfondissement illimité du sondage.

La troisième machine est un treuil simple dont le tambour de 1 mètre de diamètre reçoit un câble en fil de fer pour le nettoyage du trou de sonde.

Plusieurs faisceaux de tiges sont disposés dans la chèvre de manière à ce que le chef de sonde puisse de suite prendre celles qui conviennent à la nature du terrain à perforer. Pour les terrains maigres et les rochers il emploie les tiges en bois 32 et des petites tiges en fer 34 dont la longueur totale est séparée de quelques tiges fortes, 33 occupant la partie inférieure par la coulisse 23.

Fig. 1. Outil propre à détacher un échantillon de terrain stratifié que l'on ramène au sol dans sa position de gisement à l'aide des Alidades et Boussoles, fig. 18.
2. Alezoère pour tuyaux endommagés par la sonde.

Outils rechercheur.
3. Caracole.
4. Cloche à galets.
5. Cloche à vis.
10. Pince à vis.
11. Cloche oblique pour dégager un trépan d'une fissure.

Outils de tubage.
12. Coupe-tuyaux à ressorts servant aussi comme vérificateur de couches.
13. Coupe-tuyaux universel avec lequel la résistance est constante.
14. Arrache-tuyaux à branches flexibles.
15. Coupe-tuyaux pour des épaisseurs de bois et de tôle quelconque.
16. Frette entaillée à baïonnettes pour colonne perdue.
17. Outil propre à pousser par percussion la colonne perdue.
20. Trépan-élargisseur à vis.
21. Alezoère-élargisseur à vis.
19. Trépan à segments circulaires.
22. Tirebourre pour nodules et galets.
23. Coulisse à vis de rappel.
24. Langue de serpent pour le percement des argiles et marnes.
25. Tarière ouverte.
26. Trépan à lames flexibles.
27. Vérificateur pour reconnaître les couches de minerais.
28. Cuillère à tringle pour le nettoyage du trou de sonde.
29. Cuillère à boulet pour le retrait des salles.
30. Mandrin à coin pour l'assemblage de tuyaux avec rivets.
31. Équarissoir à branches acérées.

32. 33. 34. Tiges de sonde.

Tubage de garantie.
35. Coffre Héxagonal de $0^m,40$ de diamètre intérieur.
37. Tuyau en tôle de $0^m,38$.
38. *Id.* de $0^m,25$.
39. *Id.* de $0^m,09$.

Tubage d'ascension.
36. Tuyau en bois de $0^m,16$.
40. — en fonte de $0^m,14$.
41. — en cuivre de $0^m,15$.
42. — en tôle bitumée de $0^m,10$.

6. 7. 8. Outils accessoires.

MACHINES ET APPAREILS AGRICOLES.

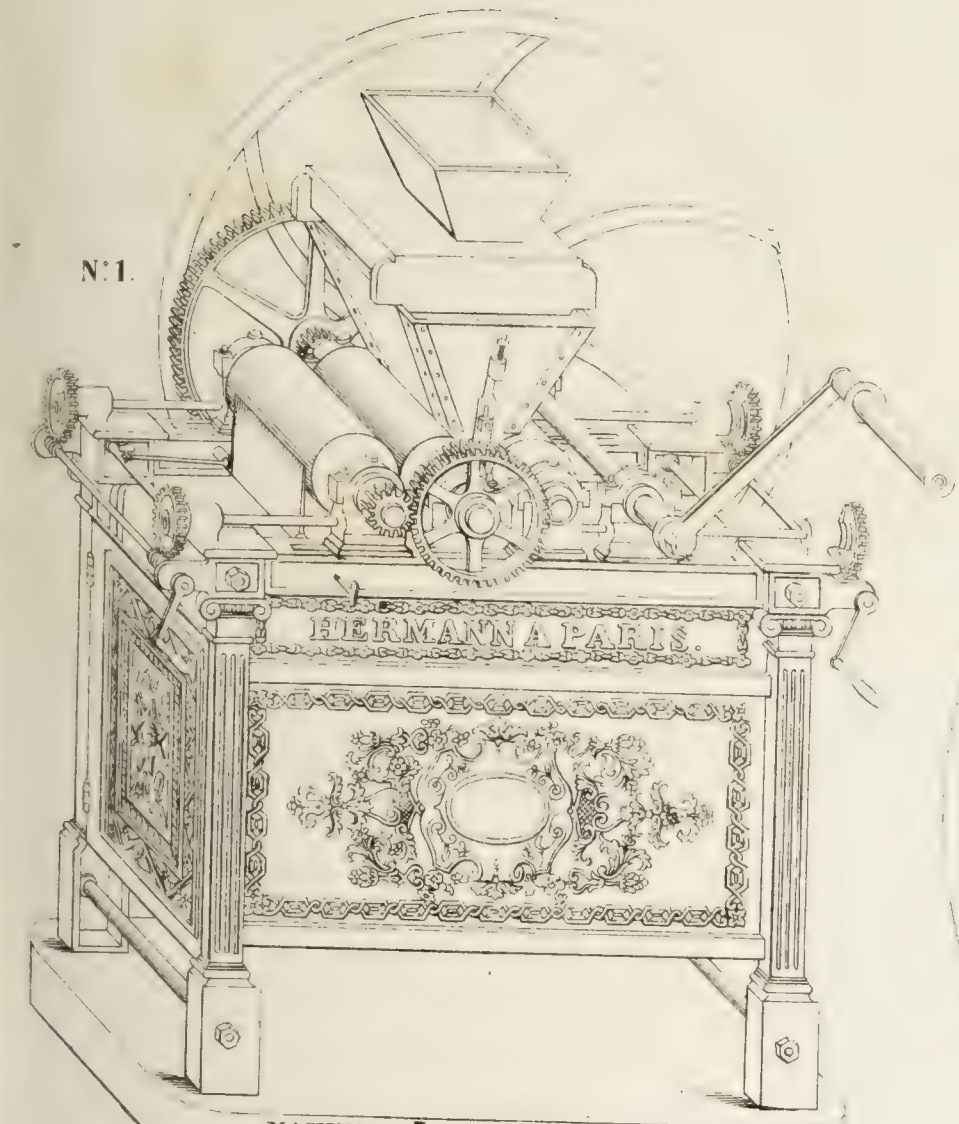
La mécanique agricole est loin d'avoir marché du même pas que la mécanique industrielle ; il y a bien des progrès à faire sous ce rapport. Nous avons beaucoup de gens qui cherchent, qui inventent; mais ce sont presque toujours des agriculteurs de cabinet.

La charrue par excellence est encore à trouver. Il y en a cependant qui ont déjà donné des résultats satisfaisants, et l'Exposition en présente plusieurs qui se font remarquer par des améliorations.

La charrue de M. Le Bachellé, de Livry, a été construite par M. Olin fils, serrurier, conformément aux indications données par M. Moll. Elle est munie d'un véritable versoir mathématique qui amène la répartition uniforme du frottement, et fait que la bande de terre se trouve retournée avec la plus petite force possible. Dans des terrains où l'emploi de trois chevaux était nécessaire, un seul suffit avec cette charrue, dont les directrices varient à l'infini. La terre ne rencontre nulle part de creux où elle puisse se plaquer, ni de convexité où elle puisse butter. Cette charrue nous a paru construite sur un excellent principe; mais elle coûte 150 fr. : c'est un peu cher pour nos agriculteurs. La charrue de M. André-Jean, de Château-de-Saint-Selve (Gironde), se tient fixe dans la raie, sans que le conducteur soit obligé de la diriger ; elle n'a même qu'un mancheron extrêmement bas, et qui n'est destiné qu'à soulever la charrue au bout du champ. La charrue de MM. Paris et Bocquet est double ; elle reproduit la charrue norique, en usage dans les montagnes de Styrie; son poids et son prix balancent l'avantage que le constructeur s'est promis de sa combinaison ; on peut arriver au même but par un moyen plus simple. On vante beaucoup la charrue de M. Lébert, de Pont (Eure-et-Loir), qui a su conserver le caractère de la charrue beauceronne, et qui a déjà reçu des prix dans les concours de Seine-et-Oise ; elle est armée à l'arrière d'un petit soc qui fouille la raie ; elle convient surtout pour les labours profonds. Le jury du département du Nord donne de grands éloges à l'araire pour labourer à plat, en revenant dans la même raie, de M. Willocquet, maréchal à Orchies (Nord). Le perfectionnement apporté par ce modeste industriel est déjà passé dans la pratique de quelques exploitations rurales; il a reçu l'approbation de la Société d'agriculture de Lille.

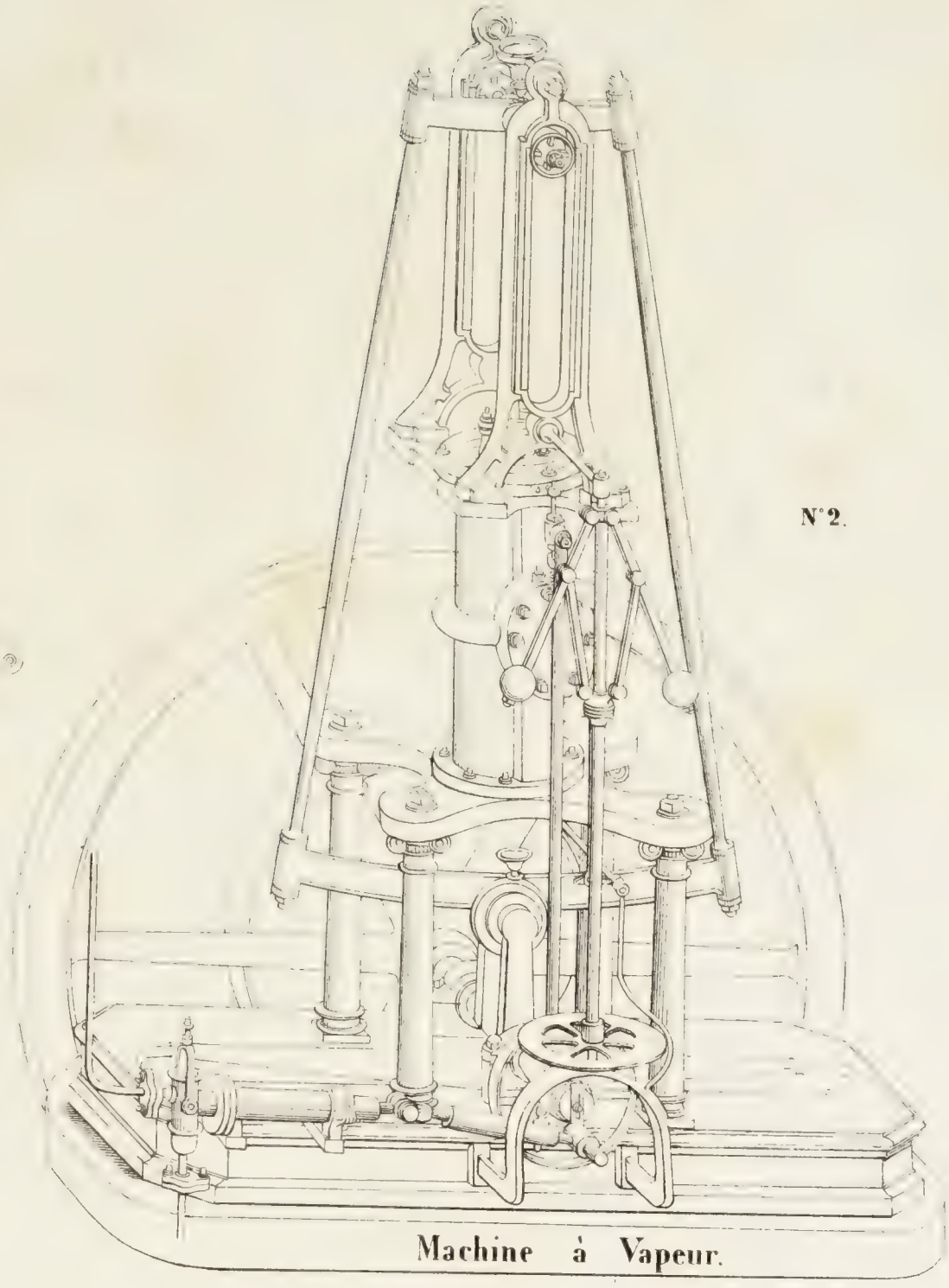
On remarquait encore les charrues exposées par M. Cambray, de Paris, savoir : une charrue à creuser les fossés, une charrue à un cheval, une charrue dite Cambray, deux charrues Dombasle ; la charrue à soc tournant, à deux versoirs, de M. Allier, de Gap (Hautes-Alpes) ; une charrue de M. Beléguic, de Douarnenez (Finistère), labourant à deux profondeurs différentes ; une charrue araire de M. Lentilhac, directeur de l'École d'agriculture de Salleronde, près de Périgueux; les charrues américaines, à versoir mobile, de M. Maurin, de Saint-Médard (Charente) ; la charrue vigneronne de M. Lacaze, de Nîmes, qui fait un excellent service et qui ne coûte que 43 fr. ; la charrue-semoir, à quatre socs, de M. Midy, de Saint-Quentin, dont nous reparlerons plus loin à propos des machines à battre; la charrue omnibus de M. Trochu, de Bellisle-en-Mer; la charrue-herse, tout en fer, de M. Godin, de Grandvilliers (Oise), ayant des roues élevées à l'arrière et une seule roue à l'avant, avec flèche pour deux chevaux; la charrue-herse de MM. Calland et Pasquier, de Laferté-sous-Jouare (Seine-et-Marne), instrument d'une grande énergie; la herse de MM. Masson-Michelson, instrument de l'invention de M. Bataille, qui se distingue toujours par la simplicité et la solidité de sa construction ; l'extirpateur à trois socs, de M. Colombel, de Claville (Eure); la houe à cheval, de M. Bailly, de Château-Renard

N°1.



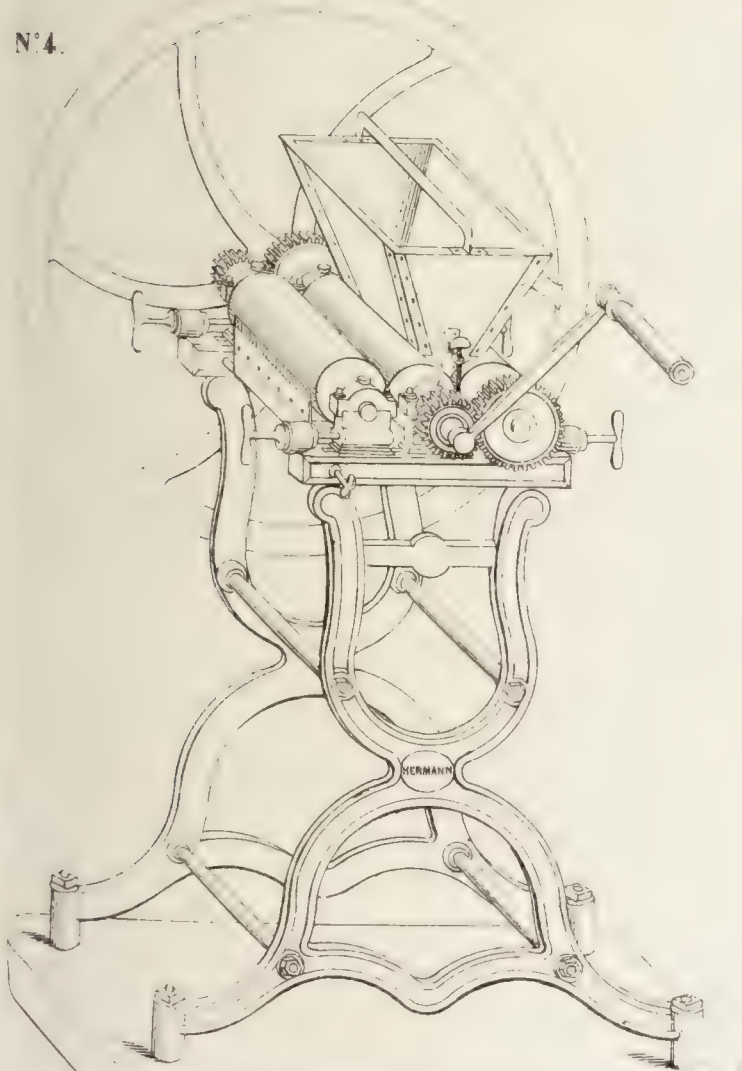
MACHINE A 3 CYLINDRES EN GRANIT
avec Distributeur pour broyer le **Chocolat** à bras d'homme

N°2.



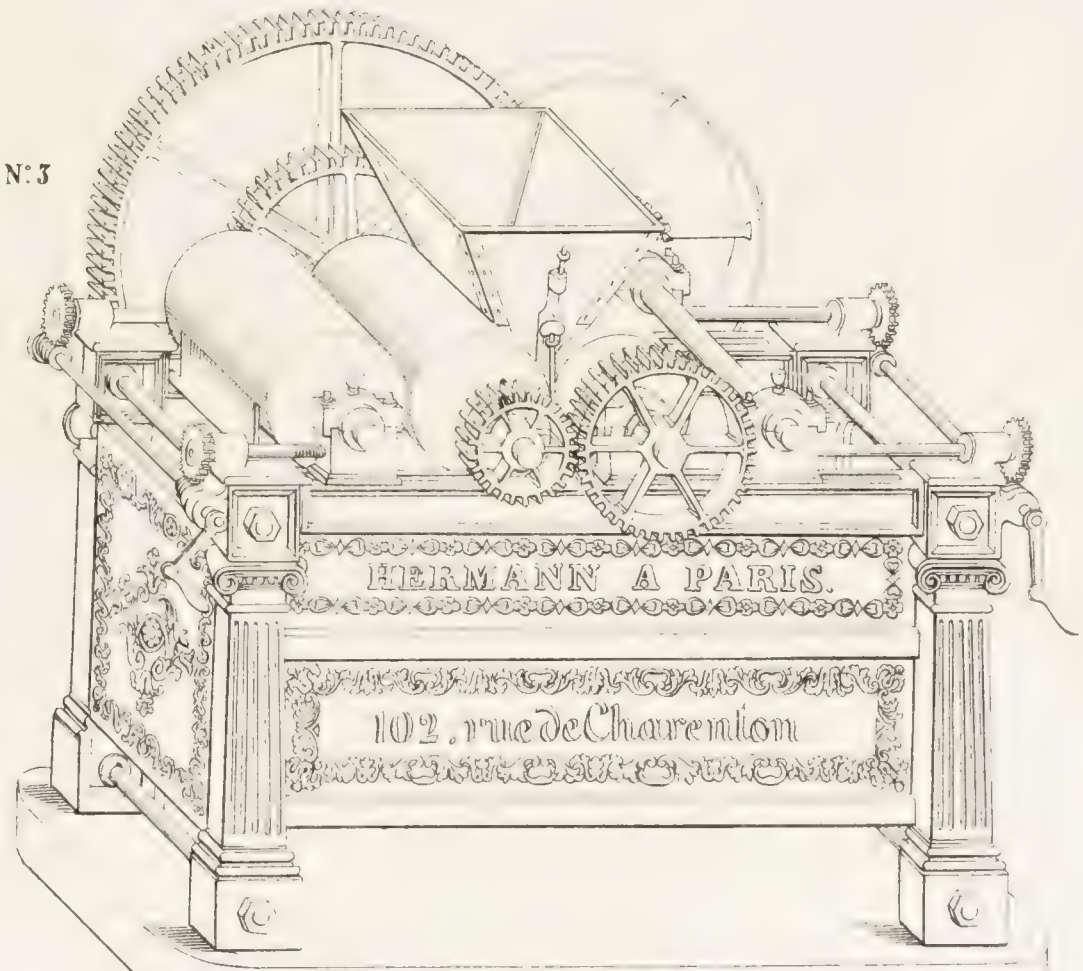
Machine à Vapeur.

N°4.



MACHINE A 3 CYLINDRES EN FONTE OU EN GRANIT
pour broyer les couleurs à l'huile.

N°3

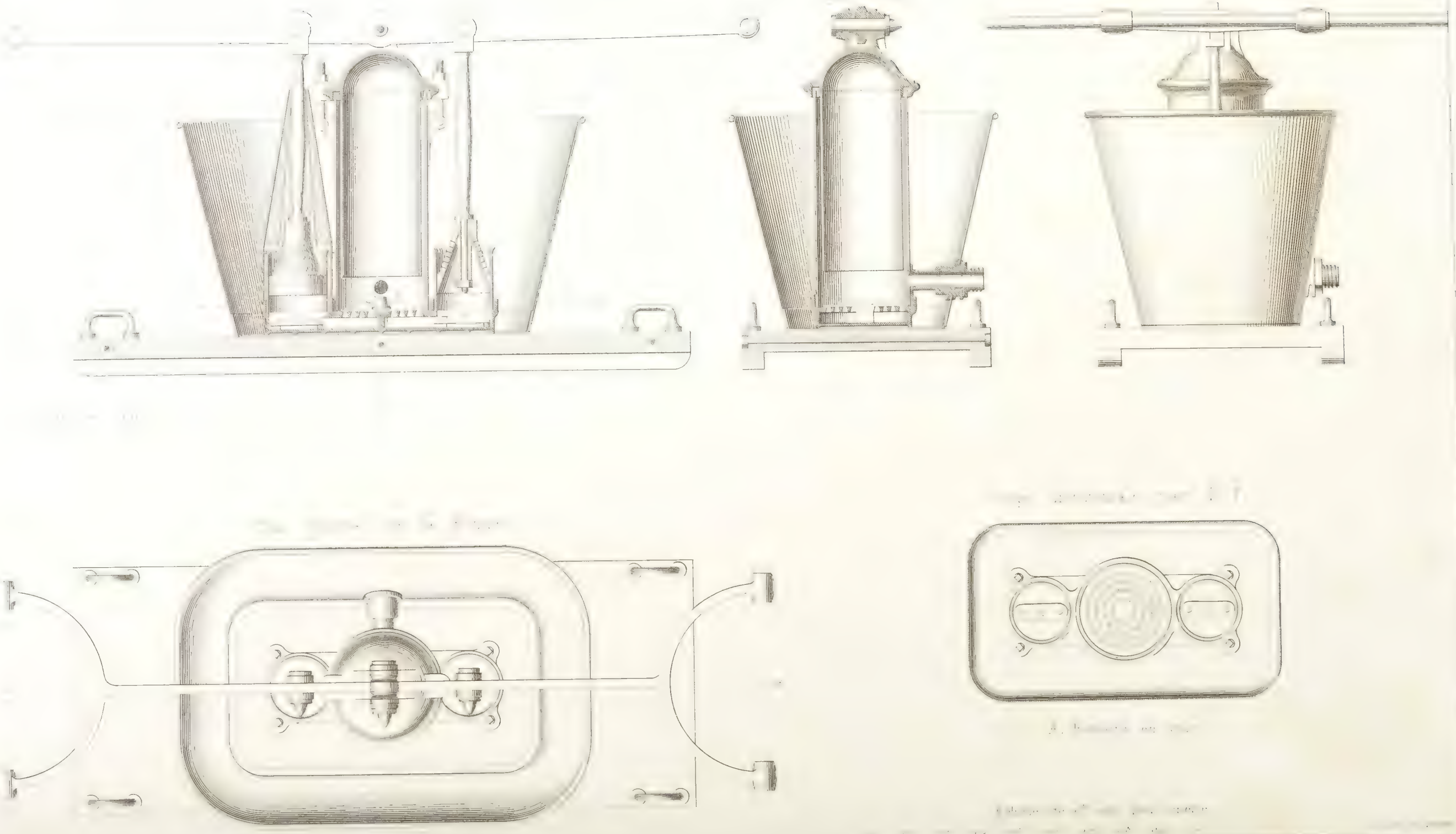


Machine à Chocolat à 3 forts Cylindres.

MACHINES HERMANN

Challamel, Editeur, 4, rue de l'Abbaye-St-Germain.

Lith Thierry Freres, 1 Cité Bergère Paris



Kaming Lith.
1
2
3
4
5
8
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
36
Imp. J. Rigo et Cie

(Loiret); le granhumateur de M. Valla, de Nîmes, dont les socs sont disposés en biais, et qui est destiné à recouvrir les semailles; l'extirpateur tétracycle, de M. Gratien-Desavoye, à Vieux-Hamel (Oise), instrument en usage dans plusieurs exploitations du rayon de Paris; les charrues et herses de l'École d'agriculture de Rennes; le soc dentelé de M. Hubert de Marolles (Loir-et-Cher), pour défricher les prairies artificielles; l'extirpateur et l'araire-buttoir, de M. Llanta-Saturnin, de Perpignan.

Enfin, nous mentionnerons les charrues, herses ou extirpateurs de M. Denis, à Crécy-sur-Serres (Aisne), de M. Rivaud, au petit Rochefort (Charente), de MM. Brigaudeau et Guénin, à Lucenay (Côte-d'Or), de M. André (Jean), à Saint-Aubin-sur-Gaillon (Eure), de M. Estampes, de Toulouse, de M. Boutet et de M. Chabrolle, de Maray (Loir-et-Cher), de M. Thomas-Marait, de la Charité, et de M. Ducrot, de Fourchambault (Nièvre), de M. Lemaire, de Fresnes-lès-Montauban (Pas-de-Calais), de M. Piret, de Neauphle-le-Château (Oise), de M. Baillet, de Fouillon (Somme).

Un bon semoir pour le blé, en plaçant régulièrement le grain et épargnant ainsi en France la moitié de la semence et la nourriture de trois millions d'hommes, mettrait désormais le pays hors des atteintes de la disette, fournirait l'aliment d'un commerce extérieur, étendrait ses moyens d'échange, détruirait à la fois les insectes destructeurs qui soutiennent leur population de l'excédant du grain répandu et les plantes parasites, en faisant passer la culture du blé au rang des cultures sarclées. Parmi les semoirs qui figuraient à l'Exposition, on s'accordait à louer celui de M. Savoye père, de Berlaimont (Nord), pour toutes graines. M. Collard, de Chenier (Marne), avait envoyé un semoir mécanique. Celui de M. Hugues, de Bordeaux, continue à réunir les suffrages.

Il n'y a aujourd'hui, dans le mécanisme du semoir de M. Hugues, ni engrenage, ni rouages, ni chaînes, ni courroies, ni ressorts. Deux cylindres en fonte, l'un à alvéoles plus ou moins grands pour les diverses semences, et l'autre cannelé pour l'engrais, sont mis en mouvement par une bielle en fer, au moyen d'une grande roue en bois, placée au-devant, et servant de moteur à la machine. Deux roues plus petites soutiennent le train de derrière surmonté de la boîte à cylindres et de deux trémies, l'une pour la semence et l'autre pour l'engrais. Au-dessous se trouvent les tuyaux conducteurs, transmettant la semence et l'engrais aux socs fixés à un madrier inférieur, lesquels socs se lèvent et se baissent à volonté pour enterrer plus ou moins le grain et l'engrais, que recouvrent immédiatement des griffes fixées à ces mêmes socs. Toute espèce de grains et de graines se sèment plus ou moins épais, à volonté, au moyen d'une coulisse en cuivre qui en glissant sur le cylindre découvre successivement chaque numéro des alvéoles, depuis le plus petit qui est pour le colza, la cameline, etc., jusqu'au plus gros qui donne les fèves, les haricots, etc.. etc. On répand plus ou moins d'engrais en découvrant plus ou moins les cylindres cannelés au moyen des plaques en fer à coulisses qui les couvrent. Enfin, un levier sert à élever l'arrière-train et à placer la machine en équilibre, de manière à ce que la roue moteur ne touche plus le sol, et que la machine ne se trouve plus que sur deux roues; dans cette situation l'écoulement n'a plus lieu; de plus la machine tourne sans dificulté au bout du champ pour reprendre la raie qui lui est indiquée par un sillon, qu'a fait au tour précédent un trace-sentier fixé au madrier inférieur, rayonnant aux distances voulues pour les divers espacements des lignes. On le voit, cet appareil est très-simple, et la manœuvre en est on ne peut plus facile. Avec ce semoir, tout le grain du sac est véritablement employé pour la semence: tout le grain est placé là où il doit être placé; tout le grain est recouvert comme il doit être recouvert, et cela forcément, constamment, sur toutes les terres, malgré le vent et même malgré la pluie. Nous devons ajouter qu'avec ce mode d'ensemencer, la culture est forcément en lignes, c'est-à-dire très-susceptible de soins importants qui n'entraînent pas les dommages considérables du système ordinaire.

Quelques machines à irriger les prairies se trouvaient disséminées à l'Exposition. M. Escure en avait envoyé une de Sérandon (Corrèze). MM. Tollay et Martin, de Paris, avaient exposé des irrigateurs en cuivre, en étain, etc. M. Mesnil, de Nantes, nous montrait un arrosoir souterrain; ce nouvel instrument, auquel l'inventeur, M. Philippe Beaulieux, a donné le nom d'*arrosoir nantais*, représente, d'un côté, la forme d'un fer de lance, et, de l'autre, un tube qui, large à la hampe, s'étend en s'amincissant jusqu'à l'extrémité du fer. Une douille surmonte la hampe et reçoit un manche qui permet d'enfoncer perpendiculairement cet instrument dans le sol, à la profondeur nécessaire pour atteindre les racines sans remuer ni soulever la terre au pied de l'arbre. On verse l'eau dans le tube d'où elle s'écoule sans éperdition jusqu'aux racines.

Nous avons vu plusieurs machines pour faire les moissons. Le moissonneur de M. Lamy est une grande paire de ciseaux sur des roulettes: jusqu'ici cette invention n'aurait rien d'extraordinaire; mais comme le blé et d'autres céréales doivent être coupés avec symétrie, l'auteur de la machine a placé sur les lames de ciseaux deux tringles en fer dont l'une est plus élevée que l'autre, afin de déterminer comme il convient d'une manière régulière le renversement du blé. Voici en quoi consiste le faucheur mécanique de M. Gargan: trois roues sont adaptées à une brouette; le mouvement que lui imprime la rotation détermine le développement de deux faulx placées très-près de terre, et qui fonctionnent pendant que la brouette tourne; on conçoit que ce mécanisme est adhérent à l'essieu sur lequel les roues reposent. M. Parpaite aîné a exposé un râfleur mécanique destiné à récolter d'une manière prompte les têtes de trèfle ou d'autres herbes dont on veut réserver les graines; cette machine consiste principalement en une espèce de peigne à dents d'acier, placé horizontalement sur le devant d'un chariot qu'un jeune homme peut traîner aisément pendant qu'un autre dirige et manœuvre constamment un couteau disposé au-dessus, en lui imprimant un mouvement alternatif par un grand levier qui est à sa disposition. De sorte qu'à mesure que l'appareil avance, les têtes de trèfle ou d'autres fourrages sont successivement saisies par les dents du peigne et tranchées immédiatement par le couteau, qui, tout en les faisant tomber, les amène en même temps dans une caisse portée par le chariot ou le train de la voiture. Nous avons vu aussi un cueille-trèfle de M. Rey, d'Autun (Saône-et-Loire).

Une bonne machine à battre est encore un besoin de l'agriculture. On sait que le Midi, en foulant sur une aire avec les pieds des animaux, perd une partie de sa paille et salit son grain; que le Nord, en faisant battre à bras et au fléau, perd une partie du grain, et manque d'hommes robustes pour faire ce métier de galérien. La machine à battre est donc attendue avec impatience. Il y en avait plusieurs à l'Exposition. Reste à savoir si elles résoudront le problème. MM. Mothes, de Bor-

deaux, avaient exposé deux machines à battre; l'une de grande dimension, pouvant battre 70 à 80 gerbes à l'heure; force de 2 chevaux, prix : 2,000 fr. rendue à Paris; l'autre, dite machine à bras, mais pouvant être utilisée avec un petit cheval, et pouvant battre 30 à 35 gerbes à l'heure, prix : 900 fr. Les praticiens regardaient avec intérêt la machine à battre de M. Mittelette, de Soissons, très-soignée, battant la paille en travers, et la rendant presque intacte; cette machine était cotée 1,800 fr. M. Midy, de Saint-Quentin, nous montrait une machine à battre des deux côtés; la machine ne bat que l'épi, et la paille se retire ensuite sans que la gerbe ait été frappée dans le milieu ou à son extrémité. Le batteur de M. Pâris était très-simple, et ne coûtait que 450 fr. On voyait aussi une machine à battre à bras, du prix de 200 fr., envoyée par MM. Naud, Bourgeois et Ysard, de Nantes. Une batteuse de M. Boulet, du Pas-de-Calais, avec charpente frappant à plat sur le blé, nous a paru d'un mécanisme un peu arriéré. M. Legrand, mécanicien modeleur, avait exposé une machine à battre, perfectionnée en ce qui concerne la transmission des mouvements. Il y avait aussi une machine à battre, de M. Rosé, qui soutient dignement sa réputation de constructeur. D'autres étaient exposées par M. Lequin, du Châtelet (Vosges), et par M. Lagrange, de Paris. M. Hudde, de Villiers-le-Bel (Seine-et-Oise), avait envoyé un secoueur destiné à être adapté à un batteur pour blé.

L'Exposition nous montrait diverses machines pour couper et hacher les substances végétales destinées à l'alimentation des animaux. M. Cambray avait exposé une machine à couper et à pulvériser l'ajonc épineux pour la nourriture du cheval, du prix de 400 fr.; un hache-paille à double effet, avec machine à concasser; un coupe-racine à disques, faisant en même temps office de hache-paille; une machine à couper les racines en tranches minces et allongées pour les moutons. M. Quentin-Durand nous montrait une collection de ses divers instruments, coupe-racine, hache-paille, baratte, etc. M. Rosé, un hache-paille et un coupe-racine à lames courbes, forme de faucille. Il y avait aussi des instruments de ce genre exposés par M. Clerc, de Paris, par M. Converset, de Châtillon-sur-Seine, par M. Descottes, de Saint-Malo. M. Nel, d'Avignon, avait envoyé un coupe-feuilles de mûriers pour les vers à soie.

Les cultivateurs, désireux de s'affranchir de l'impôt direct et indirect prélevé par les meuniers, cherchent depuis longtemps un instrument qui leur permette de convertir chez eux le blé en farine. Les mécaniciens, à la piste, pour ainsi dire, de toutes les nécessités agricoles, ont donné l'essor à leur génie inventif, et plusieurs moulins figurent à l'Exposition. Un des plus remarquables est, sans contredit, celui de M. Nodier. Ses meules sont placées verticalement, contrairement à l'usage; elles sont en granit, à l'abri, par conséquent, et par leur position et par leur nature, du repiquage et du rhabillage, opérations coûteuses, difficiles, et qui emploient beaucoup de temps. Le prix de ces moulins est un peu élevé, 3,000 fr., et il faut deux chevaux pour les mouvoir. Le moulin exposé par M. Bouchon, de La Ferté-sous-Jouarre, est une pyramide tronquée, portative, garnie à l'intérieur d'une bluterie et de deux petites meules en grès, qui fabrique, à en juger par les échantillons, d'excellente farine de ménage. La simplicité de l'appareil doit en rendre les réparations faciles au serrurier de village. Son prix, de 125 fr., le met à la portée des plus petits exploitants, d'autant mieux qu'un homme seul suffit à son maniement, et que ce moulin peut concasser et moudre toute espèce de grains. M. Bouchon fabrique pour 250 fr. des moulins construits dans ce système, mais qui, plus grands, produisent beaucoup plus; ils peuvent s'adapter facilement à un manége ou à tout autre moteur. MM. Cambray et Quentin-Durand ont, eux aussi, exposé ce que nous appellerons des moulins de ménage; ils ont suivi à peu près le même système : ils se servent de cylindres en fonte; celui de M. Quentin-Durand, avec ses bluteries, est du prix de 110 fr.; celui de M. Cambray, un peu plus cher, est aussi un peu plus soigné. Les cylindres en fonte conviennent mieux à l'écrasement de graines oléagineuses, qu'à la trituration du blé. M. Callaud, de Nantes, avait envoyé un moulin à cette destination; M. Deffry, de Bourgogne (Marne), un concasseur; M. Bouyot, de Paris, un moulin à pulvériser.

Nous n'avons pas à revenir sur les meules et sur les machines à rhabiller dont nous avons parlé à l'article *Meules* dans la section des substances minérales. Mais nous ne pouvons quitter la meunerie sans signaler les appareils à nettoyer les grains, le décortiqueur et le balancier-brosse de M. David, le crible-batteur de M. Godard. Ce dernier se compose : 1° d'une trémie d'engrenage; 2° d'un émotteur, qui retient les pierres, les mottes de terre et autres impuretés assez volumineuses pour ne pas passer à travers le fond de cet émotteur; 3° d'un sasseur placé immédiatement au-dessous de l'émotteur; le petit blé et les petites graines traversent ce sasseur, et le bon blé tombe à l'extrémité dans un conduit qui amène les blés au cylindre-batteur; 4° d'une toile sans fin qui conduit les criblures et petits blés à l'une des extrémités de l'appareil, où ils sont remis dans un sac ou une boîte; 5° d'un cylindre batteur qui consiste en une enveloppe en tôle piquée, tournant à 50 tours par minute, et traversée par un arbre garni de 40 palettes en fer piquées faisant râpe et faisant 250 tours à la minute en sens inverse du cylindre. Au moyen de l'émotteur et du sasseur tous les corps hétérogènes plus gros et plus petits que le blé sont séparés du bon grain. L'énergie du cylindre est telle, dit M. Godard, que toutes les petites pierres qui ont échappé à l'action de l'émotteur sont brisées et mises en poussière. La moucheture du blé disparaît complétement; l'épiderme du grain est enlevé, et la ventilation des 40 batteurs fait sortir la poussière du cylindre, qui est parfaitement clos, au moyen de deux portes placées sur les encadrements. M. Uhler, de Dijon, avait envoyé une bluterie à châssis et à ailes. Signalons aussi les cribles et passoirs pour le nettoyage des grains exposés par MM. Collard père et fils.

Nous avons déjà parlé à l'article *Fabrication du pain*, du pétrin mécanique de M. A. Moret; nous en donnons ici la description.

Ce pétrin, en fonte, imite exactement le travail du geindre : la pâte est soulevée par le corps même du pétrin qui tourne autour d'un axe fixe, et relevée par des bâtons en fer creux fixés après le cylindre et faisant fonctions de mains; ils font passer la pâte au travers d'autres bâtons posés sur l'arbre fixe en fer, et la pâte se trouve parfaitement travaillée.

La force d'un cheval suffit pour leur transmettre le mouvement et leur donner une vitesse de huit tours par minute.

Pour faire 100 kilog. de pâte, il faut 40 kilog. de pâte en fermentation, 22 kilog. d'eau, et 38 de farine.

La fermeture en est telle que les mélanges ne peuvent jamais varier, et les gaz qui se développent en se dilatant font que le travail de la pâte s'opère sous pression, ce qui a été reconnu très-avantageux.

Des treuils placés au-dessus du pétrin et adhérents aux chaises, permettent à un seul homme de lever ou de baisser le couvercle à sa volonté.

L'imprévoyance de l'ouvrier est prévenue par un compteur qui marque tous les tours que fait le pétrin. Lorsqu'il en a fait trente, la sonnette sonne pour prévenir qu'il faut arrêter pour gratter la farine qui s'est attachée aux parois et qui n'a pas été travaillée par les bras. On doit aussi vérifier si le mélange est bien opéré, car il varie selon que les farines demandent plus ou moins. On remet alors ce qui manque, on referme le pétrin, on lui communique le mouvement, et trente autres tours suffisent pour que la pâte soit parfaitement travaillée. Ce travail se fait en dix-huit ou vingt minutes, et cinq hommes font de vingt à vingt-deux fournées en douze heures e travail, c'est-à-dire de quatorze à quinze sacs de farine; ce qui ne pouvait se faire par le travail ordinaire dans le même temps qu'avec dix à douze hommes.

Par ce moyen mécanique, la production est d'un vingtième en plus.

Il faut remarquer en outre que dans les cinq hommes employés, il y a deux ouvriers seulement et trois aides.

La propreté qu'apporte ce pétrin dans la fabrication de la pâte est incontestable; l'homme n'y met les mains que pour donner aux pains la forme ordinaire.

Ces pétrins se construisent aussi bien dans les petites que dans les grandes proportions et donnent les mêmes avantages. Ils fonctionnent depuis plus d'un an chez MM. Mouchot frères, boulangers à Montrouge, au séminaire de Brulé, près Beauvais; à l'abbaye de Citeaux; à Avignon, à la grande boulangerie de M. Roland et Cie; aux Antilles espagnoles, etc.

M. Arsène Moret, en apportant des changements dans leur construction, les a rendus propre à la fabrication de la pâte du *biscuit de mer*.

Dans l'établissement de MM. Henry Thébaud et frères, à Nantes, où l'on fait usage de ce pétrin mécanique pour fabriquer la pâte à biscuit de mer, on met 100 kilog. de farine blutée à 25 ou 30 p. 0/0, on y ajoute 40 litres d'eau à la température de 45°, et l'appareil est mis en mouvement avec une vitesse de dix tours par minute. Au bout de huit minutes on arrête le pétrin pour gratter la farine qui s'est attachée aux parois et qui n'a pas été travaillée par les bras; cette opération dure quatre minutes; on remet en marche, et après avoir fait tourner 40 tours on arrête; il faut cinq minutes pour retirer la pâte du pétrin.

Ainsi l'opération dure 21 minutes pendant lesquelles l'appareil a fait 120 tours en 12 minutes.

Le pétrin contient 200 kilog. de pâte. Pour fabriquer cette quantité dans cet espace de temps on emploie deux hommes et un enfant.

Par le travail des bras, pour faire cette même quantité, il faut quatre hommes et deux aides, et le temps est double.

M. Championnière, ingénieur civil, qui a monté chez MM. Henry Thébaud et frères, de Nantes, un de ces pétrins à biscuits de mer, a reconnu que le frasage à la mécanique produit une pâte beaucoup plus blanche et plus légère que ne le donne le frasage à bras.

Il faut aussi remarquer que cet appareil permet de mettre dans la pâte un cinquième d'eau de moins que par les procédés dont on se servait; et l'on sait que dans ce travail, il est important de mettre très-peu d'eau, sans quoi on obtient des pâtes trop molles qui se referment après avoir été piquées. La vapeur ne trouvant plus alors d'issue, fait ouvrir la galette et nuit à sa qualité.

La féculerie, cette industrie accessoire de l'agriculture, qui a pris tant de développement, était représentée par plusieurs exposants dont nous parlons à l'article *Féculerie* dans notre cinquième section.

La fabrication du vin comptait de nombreux pressoirs, au milieu desquels nous avons surtout distingué le pressoir-troyen, de M. Benoît, qui fonctionne d'une manière horizontale, et le pressoir vertical de MM. Martin-Perret et Delacroix-Duvoisin, de Jargeau (Loiret). Ce dernier est portatif, monté sur deux roues, d'une dimension moyenne, et peut être facilement déplacé; il coûte 800 francs; mais vu son utilité et son transport peu dispendieux; plusieurs cultivateurs peuvent se réunir et s'associer pour l'acheter et s'en servir en commun. Il y avait aussi des modèles de pressoir envoyés par M. le comte de Perrochel, de la Sarthe, par M. Bouard, de Joigny. M. Villesèque, de Perpignan, avait exposé une machine à égrapper et à fouler le raisin. M. Robert, de Colmar, avait aussi joint à un pressoir un égrappoir pour le raisin. Un pressoir et cassoir à bras, exposé par M. Daune, d'Essonne, était destiné à la fabrication du cidre.

M. Desormes s'occupe depuis longtemps de tout ce qui concerne les abeilles, leur éducation et les moyens d'obtenir le miel; ses modèles de ruche méritent d'être cités.

M. Travers fils a exposé des modèles de serre-chaude et d'orangerie, M. Payen des châssis de jardin, M. Étard des piéges pour les animaux nuisibles, M. Bon, de Courbevoie, des boîtes à incubation.

HORLOGERIE.

L'horloge, la pendule ou la montre, se compose en principe d'une force motrice, poids ou ressort agissant sur une série de roues et de pignons. Pour ralentir le mouvement, on oppose au dernier mobile un obstacle périodique, qui, pour les pièces fixes, est le pendule inventé par Huyghens, et pour les pièces portatives le balancier circulaire. Entre l'obstacle périodique et le dernier mobile se trouve l'échappement qui restitue la perte du mouvement qu'il fait à chaque oscillation.

Ce sont ces deux pièces, le pendule et l'échappement, surtout, qui occupent les experts et sur lesquelles on fait encore chaque jour tant de recherches et de travaux.

Pour le pendule, le grand point c'est que sa longueur une fois déterminée reste invariable, car s'il augmente, la période des oscillations sera plus longue; s'il diminue, elle sera plus courte. Il était donc important de soustraire le pendule aux effets de dilatation qui l'auraient allongé ou raccourci suivant les variations de température. De là les pendules à compensateur composées de barres de métal différemment dilatables et disposées de manière que si l'allongement des unes tend à abaisser le centre d'oscillation du pendule, ce même changement chez les autres ait pour résultat de le remonter de la même quantité. Nous indiquons les dispositions nouvelles proposées dans le but d'obtenir les mêmes résultats.

Pour l'échappement la question est plus compliquée. L'échappement doit restituer de la force au pendule ou au balancier circulaire qui sans cela s'arrêterait bientôt par l'effet du frottement et de la résistance de l'air. Mais il faut que cette restitution soit rigoureusement la même à chaque instant, sous peine de faire varier l'horloge. On peut distinguer trois espèces d'échappements : l'échappement à repos, l'échappement à recul, et l'échappement libre, qui peuvent encore se diviser en échappement à chevilles, à ancre, à cylindre, à palettes, etc., mécanismes divers que nous ne pouvons décrire ici et dont les exposants nous offraient quelques modifications.

Cela dit, commençons notre revue par la grosse horlogerie.

Après avoir cité M. Henri Lepaute, qui soutient dignement la réputation de l'un des plus anciens établissements de Paris, reconnaissons que c'est M. Henri Wagner qui a surtout contribué à répandre les horloges publiques en en perfectionnant l'exécution et en les exécutant à bon marché. M. Henri Wagner a donné à la rue dans laquelle est situé son établissement (la rue du Cadran) le nom qu'elle porte aujourd'hui. Il n'a cessé d'apporter des améliorations nouvelles aux nombreuses horloges dont il a couvert la France; il en a simplifié le mécanisme de manière à pouvoir les mettre à la portée des communes les plus pauvres.

M. J. Wagner, neveu du fondateur de l'établissement dont nous venons de parler, en adoptant un plan général tel, que la même base peut recevoir toutes les modifications que peut comporter ce genre d'horlogerie, a pu établir une fabrication véritablement manufacturière; il a appliqué au mécanisme de la sonnerie, des engrenages en fonte qui marchent régulièrement; il a exposé plusieurs nouveaux remontoirs, mécanisme intermédiaire entre le dernier mobile et le reste du rouage, dont la fonction consiste à remonter un poids qui, à son tour, agit sur le dernier mobile et détermine son mouvement dans des conditions moins variables. La compensation du pendule et les échappements ont également subi d'importantes améliorations entre les mains de M. J. Wagner. Nous signalerons encore, parmi les objets qu'il a exposés, une pendule dite contrôleur, disposée de manière à constater la visite d'un surveillant à une heure donnée, dans les différentes parties d'un établissement, et une autre qui avait pour but de constater le passage successif de cinq ou six surveillants, ainsi que leur ordre de ronde. Pendant les derniers jours de l'Exposition, M. J. Wagner a présenté un appareil désigné sous le nom de *maréographe*, destiné à constater graphiquement les variations de la marée. Un instrument de Maelzel était là pour rappeler que c'est à M. J. Wagner qu'on doit également la grande baisse de prix de cet instrument devenu si populaire et qu'on trouve partout aujourd'hui.

M. Vérité, de Beauvais, avait exposé une horloge très-compliquée, dans laquelle se trouvait un nouvel échappement qui semblait le soustraire entièrement aux irrégularités de la force motrice; il serait trop long de le décrire ici; contentons-nous de dire qu'il a rencontré de nombreux approbateurs.

M. Peupin, renommé pour la perfection à laquelle il a porté le fendage des roues en cuivre et en acier, a exposé des régulateurs à la fois simplifiés et perfectionnés. A la compensation du pendule par les grils de cuivre et d'acier, il a substitué une tige de sapin, bois fort peu hygrométrique, qu'il revêt d'une gaîne de laiton, et au bout de laquelle est ajustée la lentille. Ses beaux mouvements sont réduits à la plus simple expression, ce qui lui permet de livrer pour 350 fr. des régulateurs qu'on paierait 1,200 fr. ailleurs, et pour 650 fr. des régulateurs à un mois qu'on paierait 1,500 fr. On remarquait surtout un régulateur, dit de cheminée, à remontoir, donnant le temps vrai et le temps moyen.

M. Houdin, qui se distingue également par le fini des dentures de ses pignons et de ses roues d'échappement, exposait aussi un régulateur dont le pendule compensé se compose d'un tube en laiton, traversé dans sa longueur par une tige d'acier qui porte la lentille.

L'exposition de M. Deshays, inventeur d'une ingénieuse machine à fendre les engrenages héliçoïdes, nous montrait des pièces d'horlogerie qui ne le cédaient pas en perfection à celles des précédents. L'attention se portait principalement sur un régulateur marchant quarante jours, indiquant le quantième annuel, l'équation par différence, et marquant les jours de la semaine par la descente des poids. Le pendule à grille présentait une modification qui consiste en deux barrettes ou traverses que l'on peut monter ou descendre pour atteindre le point de compensation en éprouvant le pendule.

L'exhibition de M. Bocquet offrait un grand régulateur d'un système nouveau, inventé par M. Pescheloche, horloger à Épernay. Dans ce mécanisme la force du grand ressort moteur est équilibrée par elle-même en modifiant proportionnellement ses inégalités, et l'addition d'un poids à l'extrémité d'un levier transmet au rouage l'effet de sa puissance constante pour le mettre en action, en sorte que les inégalités d'élasticité dans l'étendue du ressort, l'inertie de ses bandes collées par suite de l'épaississement des huiles, se trouvent naturellement corrigées, résultat qu'on n'obtient pas avec la fusée, que M. Pescheloche, par sa belle invention, a peut-être fini par détrôner.

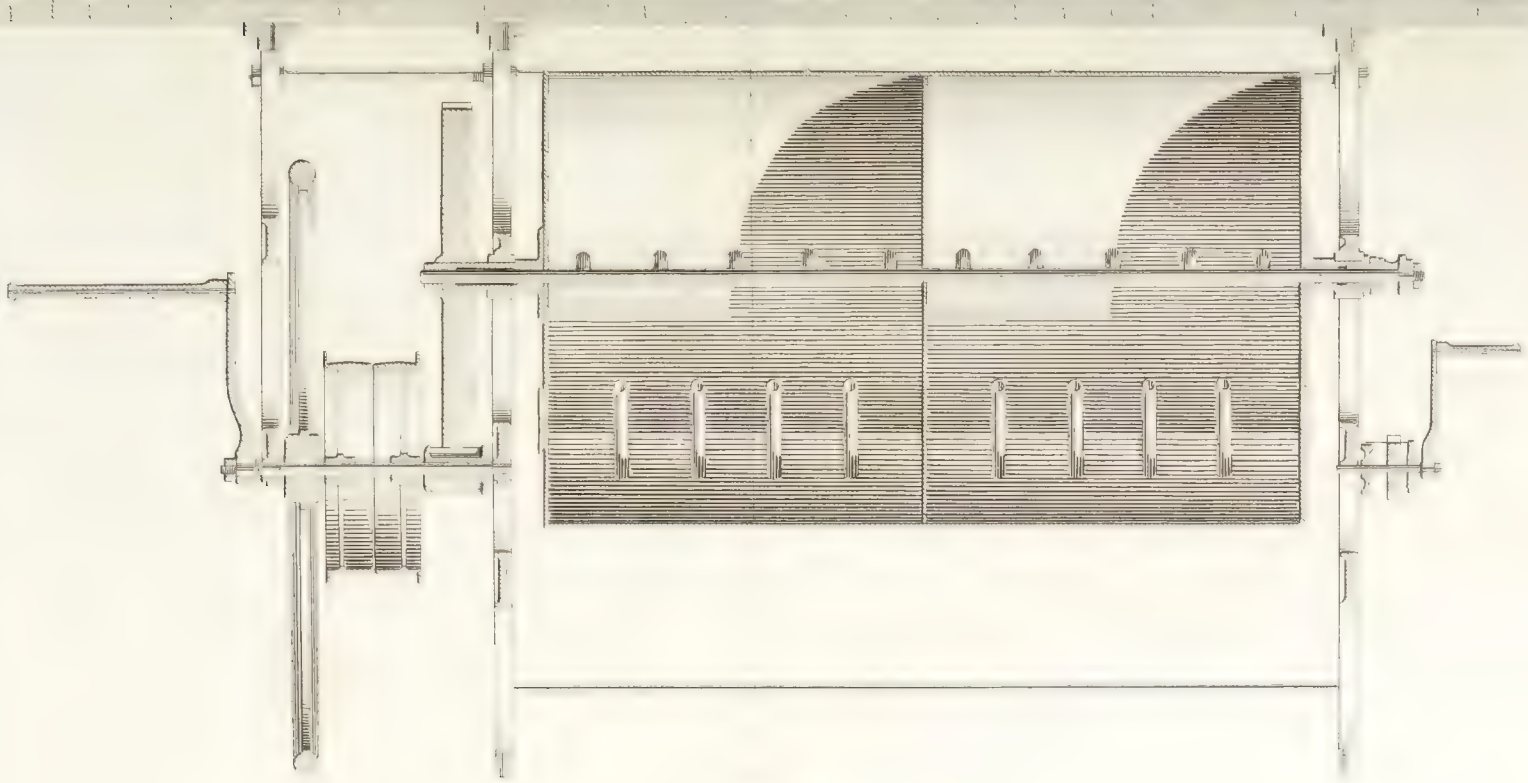
M. Paul Garnier est auteur d'un nouveau pendule compensateur et qui diffère des compensateurs dits à levier, jusqu'alors en usage. Dans ces derniers, les barres du métal le plus dilatable, agissant sur des leviers convenablement disposés, permettent le soulèvement ou l'abaissement de la lentille, pour maintenir à la même distance du point de suspension le point qu'on est convenu d'appeler, en horlogerie, centre d'oscillation. Dans celui de M. Garnier, la lentille ne se déplace pas; les deux leviers portent sur leur grande branche chacun une boule métallique, dont l'une descend tandis que l'autre monte par l'effet de la dilatation, ce qui maintient au même point le centre d'oscillation de tout le système. M. P. Garnier est aussi l'inventeur d'un échappement à repos dont les dispositions simples sont seules employées aujourd'hui dans les pendules de voyage, qui, grâce à lui, sont devenues une branche d'industrie considérable. Une superbe pendule en marbre blanc, qu'il avait exposée, présentait un mouvement d'horlogerie à secondes fixes, obtenu par un nouveau moyen. Son exhibition présentait encore des compteurs très-ingénieux, applicables aux machines.

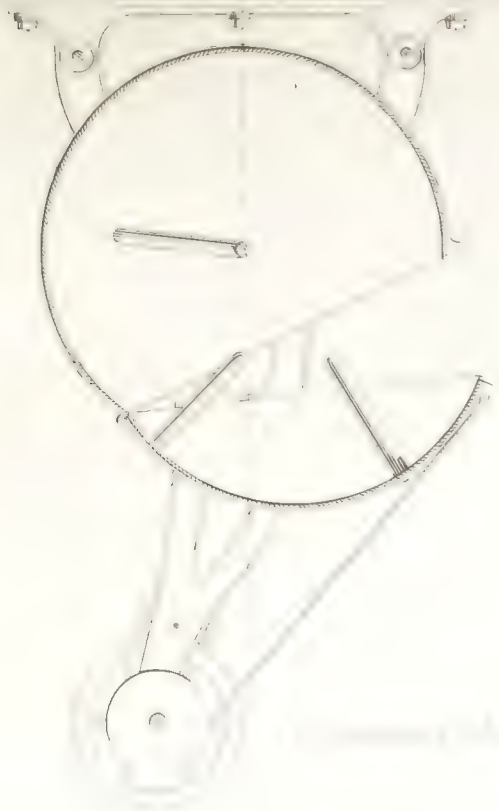
Les produits de la maison Breguet sont dignes d'une illustre et ancienne renommée. Une pendule de voyage à grande et petite sonnerie, des montres et des chronomètres de poche se faisaient remarquer par leur parfaite exécution. On voyait à côté d'eux quelques instruments destinés à servir d'utiles auxiliaires à la science. L'un d'eux entre autres devant mesurer la vitesse de la lumière, produit des évolutions d'une rapidité étonnante; chaque volant accomplit dans une seconde 2,400 à 3,000 tours. Une autre machine, en construction dans les ateliers de M. Breguet, a pour but de constater la vitesse initiale des projectiles.

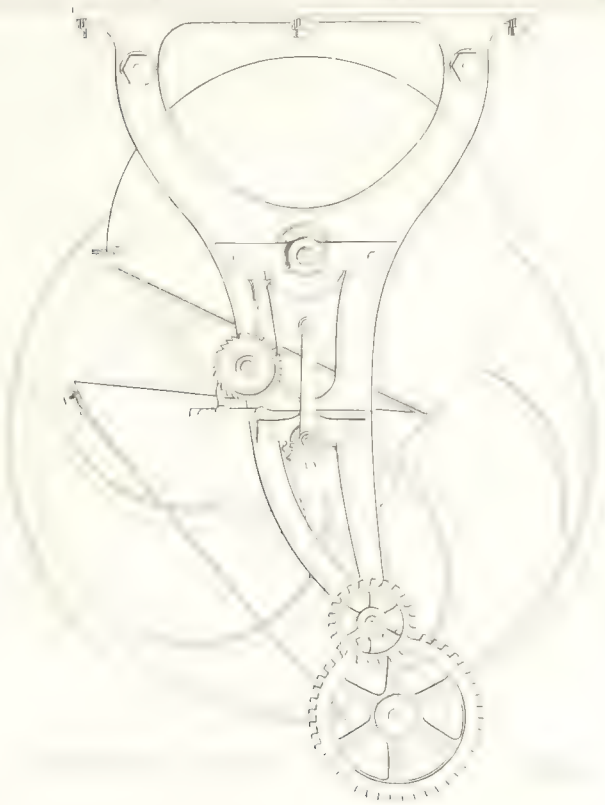
M. Winnerl est un artiste d'une grande habileté; il exécute lui-même toutes ses pièces; la marche de ses chronomètres est connue par une parfaite régularité.

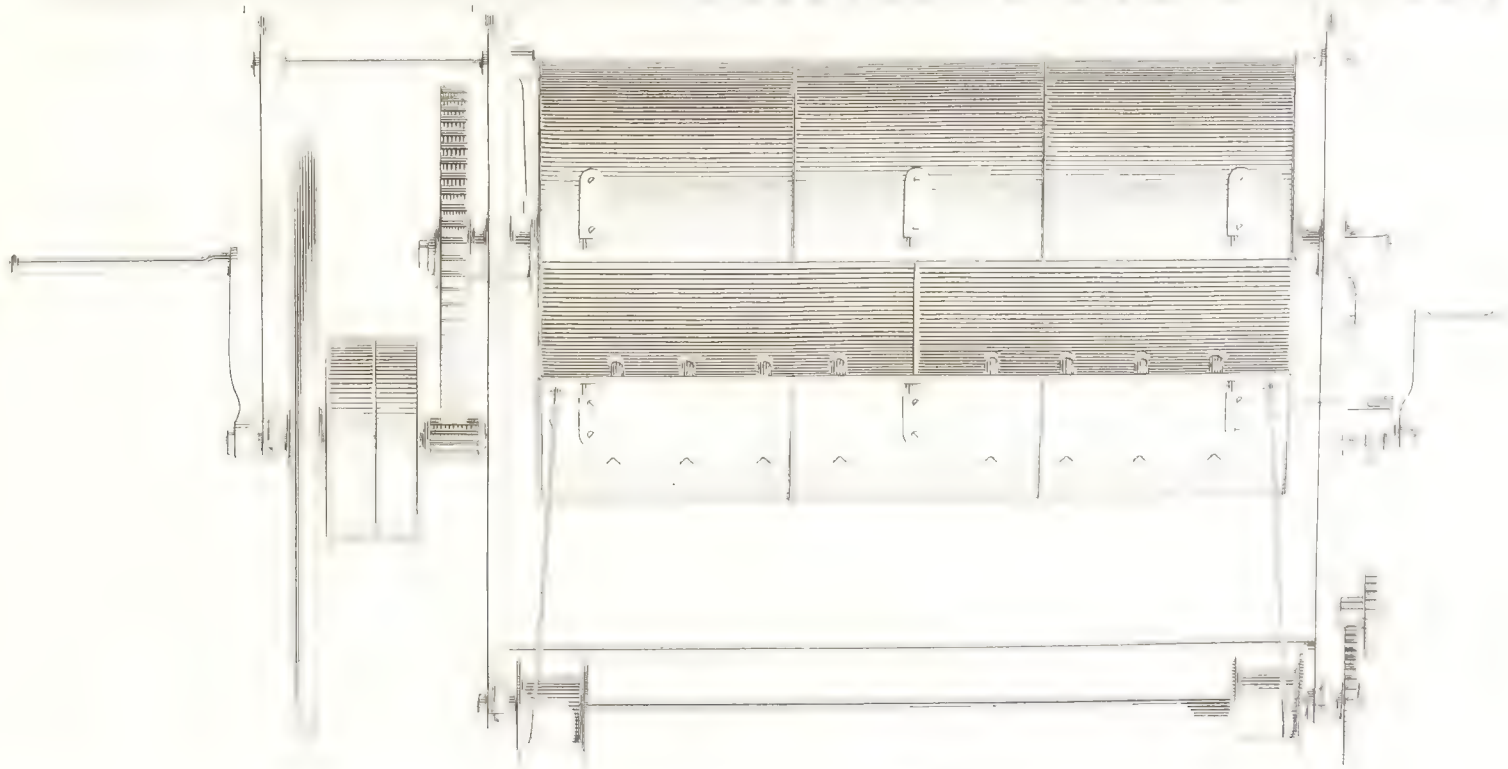
M. Berthoud, autre héritier d'un nom célèbre dans l'horlogerie de précision, a exposé plusieurs chronomètres d'un travail très-soigné et d'autant plus remarquable qu'ils sont l'œuvre des élèves que le gouvernement lui a confiés; ces élèves sont MM. Louis Berthoud, Lecoq, Dumas et Leprieur. Les preuves de leur talent naissant sont d'un bon augure pour l'avenir. On apercevait dans une de ces montres marines démontée un barillet denté, qui permet de supprimer la fusée.

M. Robert, dit-on, applique aussi avec succès le barillet denté à ses chronomètres.









MM. Brocot père et fils, qui font surtout l'horlogerie du commerce, la fabriquent de manière à lui donner au meilleur marché le plus possible des qualités de l'horlogerie de précision. Ils ont cherché et trouvé les moyens d'appliquer leurs excellents mouvements dans la plupart des cages exécutées par les bronziers, qui se préoccupent peu des conditions d'une bonne pendule, et dans les modèles desquels il est impossible, par exemple, de placer un pendule compensé. Ils obvient à ces inconvénients au moyen d'un avance-retard à suspension à ressort qui peut toujours être mû par un petit carré placé au-dessus du midi du cadran. Si cette disposition n'est pas nouvelle, elle n'en est pas moins très-commode. L'échappement, dont se servent MM. Brocot, se compose en principe de conditions qui participent de l'échappement à ancre et de l'échappement à chevilles. Il a été imité par plusieurs horlogers.

M. Brosse, de Bordeaux, a imaginé un échappement libre et à force constante, dont les dispositions mécaniques sont nouvelles et en dehors des moyens auxquels l'horlogerie a ordinairement recours.

M. Vallet, qui s'est particulièrement voué à instruire dans son art des sourds et muets, a exposé des instruments très-délicats destinés à apprécier et à constater les défauts de certaines pièces des montres.

M. Benoît, directeur de la fabrique d'horlogerie de Versailles, a exposé des montres d'une exécution distinguée. Il a introduit dans sa fabrication l'emploi du platine allié, agréable pour l'aspect, utile par sa ténacité et la douceur de ses frottements. Il est bien à désirer que cette fabrique puisse se soutenir et se développer dans l'intérêt de l'industrie nationale.

M. Philippe présente des montres tout établies et finies à Paris. Son ancien associé, M. Capt, a fait une exposition pareille, et ces deux artistes, de bonne foi dans leur exhibition toute française, ont droit à des encouragements mérités.

M. Noblet, de Besançon, expose ses montres en nickel allié. M. Fongy, de la même ville, nous en offre aussi de fabrique vraiment française, parmi lesquelles nous distinguons un beau mouvement de montre à échappement libre, ayant dix trous avec contre-pivot en rubis, et, par exception, ce fabricant en annonce le prix qui est de 68 fr. Enfin M. Rodanet fournit son contingent tout en montres fabriquées chez lui.

Rien de plus curieux que le *Quantième*, espèce d'almanach mécanique, exposé par M. Bienaymé, de Dieppe. Ce quantième donne les noms des mois, leur quantième et le nom des jours de la semaine. Il tient compte non-seulement des mois de 30 et de 31 jours, mais des différences qu'apportent les années bissextiles au mois de février, qui a tous les quatre ans 29 jours et 28 les autres années. Bien plus, comme tous les siècles il y a une année bissextile de moins, le mécanisme de M. Bienaymé en tient aussi compte, et embrasse avec toutes les corrections nécessaires la période grégorienne de 3,600 ans.

Il nous faut encore parler de M. Robert-Houdin, dont les pendules mystérieuses et surtout les jolis automates attiraient constamment la foule. Ces pendules mystérieuses se composaient d'un cadran de verre, monté lui-même sur des colonnes de verre, et sans communication apparente avec le rouage d'horlogerie qui était dans le socle. On ne s'étonnera pas de l'intérêt de curiosité que produisait chez les horlogers comme chez le vulgaire cette espèce d'énigme mécanique. Comment se transmettait le mouvement? on a présenté bien des solutions; reste à savoir quelle est la bonne; M. Robert-Houdin a gardé son secret. Il avait également exposé de charmants réveille-matin qu'il fabrique en quantités considérables, et dont quelques-uns, après vous avoir averti à temps, allument une bougie à l'instant. Je ne parle pas de ces petits chefs-d'œuvre de combinaisons qu'il nous montrait, de son joueur de gobelets, de son danseur de cordes, de son oiseau qui répétait l'air que sa maîtresse lui joue sur la serinette, ni de son écrivain qui transcrivait réellement sur un morceau de papier une réponse pertinente à l'une des six questions qu'on pouvait indifféremment lui adresser.

On sait que les horlogers, en général, ne fabriquent pas eux-mêmes les pièces courantes dont ils se servent pour faire les montres et les pendules; ces pièces sont fabriquées en masse dans des manufactures; le travail des horlogers consiste ensuite à les perfectionner, à les ajuster d'une manière précise: ce sont eux aussi qui se chargent de l'exécution de l'échappement.

Parmi les fabriques qui se livrent en grand à la confection des pièces courantes, la plus considérable est celle de Beaucourt (Haut-Rhin), qui appartient à MM. Japy frères et dont nous avons déjà parlé à l'article *Quincaillerie*. Elle occupe, dans les divers établissements dont elle est le chef-lieu, plus de sept mille personnes. Elle livre annuellement deux cent cinquante mille mouvements bruts de montres nommés *ébauches*, formant la presque totalité des pièces nécessaires à la confection d'une montre, et quarante-deux mille mouvements de pendule. En France, le principal débouché des mouvements de montre de MM. Japy frères est à Besançon, dont le sixième à peu près de la population de cette ville s'occupe à terminer ces mouvements. Ce sont eux aussi qui alimentent l'horlogerie suisse dont les produits s'exportent au loin.

La fabrique de Saint-Nicolas d'Alliermont (Seine-Inférieure), dirigée par M. Pons, livre également à bas prix des pièces bien exécutées; d'ingénieuses machines ont remplacé un travail qui se faisait autrefois à la main; M. Pons, d'ailleurs, a inventé un grand nombre d'échappements dont plusieurs sont très-ingénieux.

Besançon et Montbéliard étaient représentés par MM. Vincenti et Cie, Bona, Beucler fils, Dubois, Fongy, Marti et Cie, Troullier, qui avaient envoyé des mouvements, des roues, des échappements, des montres, etc.

Morez, petite ville dans les montagnes du Jura et sur la route de Paris à Genève, doit à la fabrication de l'horlogerie dite *comtoise* son origine et sa prospérité croissante. Cette industrie, la seule de ce genre en France, fait vivre plus de vingt mille personnes dans cette partie élevée du Jura, couverte de neiges pendant sept mois de l'année, et dont le sol ne pourrait nourrir ses habitants pendant six semaines. Elle a peuplé les montagnes stériles, et y a amené une population laborieuse et aisée qui augmente tous les jours ainsi que le nombre de pièces qu'on y fabrique. Morez livre au commerce cinquante mille horloges de différentes grandeurs et autant de cabinets en sapin vernis pour y placer ces horloges, six mille tourne-broches, sans parler d'un grand nombre d'horloges de tours et châteaux, de régulateurs et de pendules de voyage et à réveil, le tout formant une valeur de près de trois millions de francs. Cependant une industrie aussi importante n'a reçu aucun encouragement du gouvernement. Il n'a jamais ouvert de nouveaux débouchés à ses produits chez les nations étrangères avec lesquelles il a négocié des traités de commerce, et dans les précédentes Expositions de l'industrie française, jamais la moindre mention honorable n'est venue stimuler et

encourager le zèle de ces fabricants. Ce n'est pas, il est vrai, une horlogerie de luxe, ornant les salons du riche et brillant par la variété et l'élégance de ses formes; mais sa bonne qualité et son bas prix la mettent à la portée de la plus modeste fortune; et bientôt ces meubles utiles et peu coûteux chasseront de la moindre chaumière les horloges de bois que l'Allemagne fournit encore au détriment de l'industrie nationale.

Après l'horlogerie, la branche la plus importante de fabrication de Morez est celle des montures de lunettes. Ce genre d'industrie, quoique récent dans le pays, a déjà pris un développement considérable. Il occupe deux à trois mille ouvriers, et il mérite d'autant plus d'être encouragé que la majeure partie de ses produits sont expédiés à l'étranger. On peut évaluer à six cent mille paires de lunettes la fabrication annuelle.

Les représentants de Morez étaient MM. Bailly-Comte père et fils aîné, qui avaient envoyé une horloge de cloison; Chavin frères, un assortiment de pièces d'horlogerie; Fumy, deux tourne-broches et un miroir d'alouettes; Jacquemin père et fils, un assortiment de cadrans en émail; Jacquemin frères et Bérard, des montures de lunettes; Lamy et Lacroix, des montures de lunettes, tourne-broches et pendules; Lamy-Joz, des tourne-broches et ressorts. Ce sont sept exposants sur dix-huit du département du Jura. Parmi les pièces de MM. Chavin frères, qui avaient fait l'exposition la plus complète, nous signalerons : 1° horloge à réveil, à huit jours, sonnant les heures et à répétition; prix moyen, 25 fr.; cabinet en sapin verni, 7 fr., et poids 3 fr.; l'horloge complète, 35 fr.; 2° régulateur à sonnerie avec sa caisse, 100 fr.; 3° horloge d'un mois sans caisse, 35 fr.; 4° horloge à quart, 65 fr.; 5° pendule de voyage à réveil, échappement libre, 230 fr.; 6° pendule à musique, à six airs, 150 fr.; 7° régulateur balançant, montrant de deux côtés, 120 fr.; 8° tourne-broche à ressort, 20 fr. C'est un assortiment des pièces qui se fabriquent à Morez.

Il faut nous borner à citer les autres exposants en horlogerie, dont plusieurs avaient envoyé des pièces remarquables à divers titres, savoir:

MM, Allier, Bally, Baromé-Delépine, Baron, Basché Raullier et frères, Berrolla frères, Bourdin, Bourlier, Boursier, Cacheux, Callaud, Calmels, Callier Dervaux, Carl Hirt, Chatain, Chatelain, Chavineau, César, Déjardin, Delépine, Ducret, Dussault, Fatoux, Flaust-Cornet, Fraigneau, Garnache Barthod, Gauthier père et fils, Gloriod, Grandvoinnet, Goutmaker, Jacob, Jacquin, Jéhanno, Leduc, Lefebvre, Leroy (Louis), Lézé, Lory, Loubatières frères et Lafont, Maxe, Montandon frères, Muzey, Nédellec, Neumann, Rieussec, Robert (Henri), Rozé, Saunie, Thier, Thomas, Thouret, Vallangin (Louis), etc.

INSTRUMENTS DE PHYSIQUE ET DE MATHÉMATIQUES.

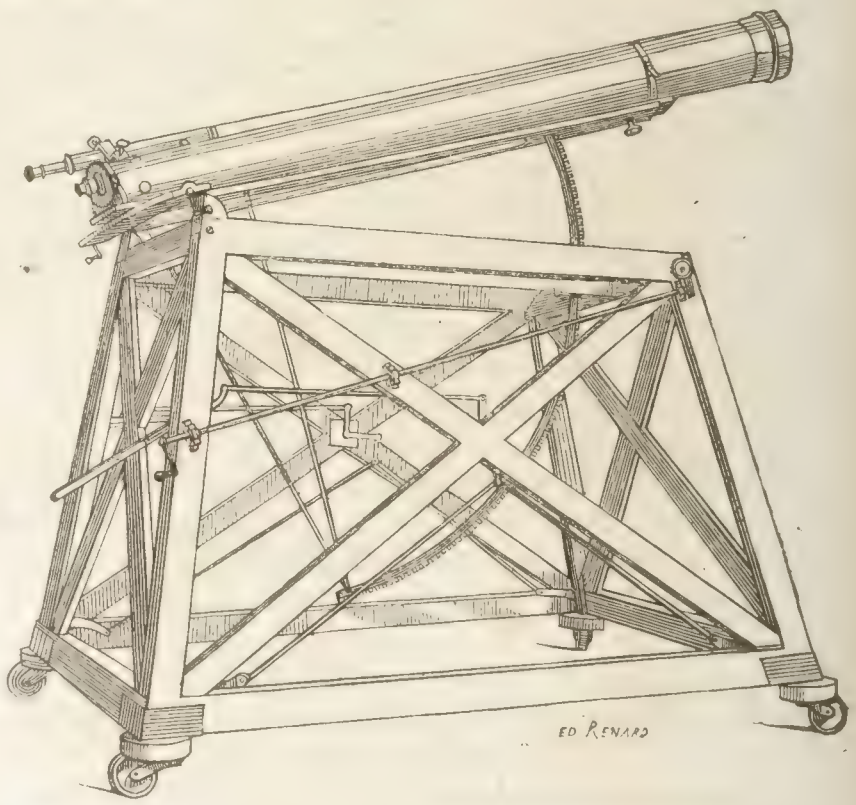
La construction des instruments de physique et de mathématiques est en progrès constant. C'est Paris qui est le centre de cette fabrication. Il n'est aujourd'hui aucune ville en Europe où elle se soit élevée à un tel degré d'importance et de perfection. L'Angleterre, qui nous fournissait jadis, doit nous céder le pas. C'est que nulle part on ne rencontre un aussi grand nombre de savants, un aussi grand nombre d'artistes habiles et dévoués pour exécuter les appareils d'expérimentation.

A la tête de ceux qui ont le plus contribué aux progrès de cette industrie, il faut citer M. Gambey, auquel son mérite a ouvert les portes de l'Institut, et qui, pour montrer qu'il ne s'était pas retiré de la lice, avait exposé un cercle mural pour mesurer la déclinaison des astres.

M. Lerebours fils, digne successeur de son père, est un de ces hommes qui apportent à la fois tant d'habileté et de dévouement dans leur industrie que la science les trouve toujours prêts. Parmi les instruments qu'il a exposés, les uns sont nouveaux, les autres ont reçu d'importantes modifications. La partie capitale de son exposition est une série d'objectifs de différentes dimensions depuis 11 jusqu'à 38 centimètres d'ouverture. Ce dernier est le plus grand qui existe actuellement en Europe. Celui de Pulkova, qui a été construit dans les ateliers de Munich et qui était jusqu'à présent le plus grand objectif connu, n'a que 14 pouces *anglais* d'ouverture. Celui de M. Lerebours présente une ouverture de 14 pouces français, ce qui fait une augmentation de plus d'un pouce sur le diamètre, et, par suite, une augmentation de plus d'un huitième sur la surface. Il a ouvert un nouveau champ aux observations astronomiques. M. Arago, dans une des dernières séances de l'Académie, s'exprimait ainsi sur les observations faites avec cette lunette de 38 centimètres :

« L'étoile verdâtre du groupe G d'Andromède a été nettement dédoublée comme à Pulkova. De temps à autre on a vu Saturne d'une manière très-satisfaisante, même avec un grossissement de plus de 1000 fois. Enfin ce même grossissement appliqué à l'observation de la lune, a fait voir que tout n'est pas dit, tant s'en faut, touchant la constitution de notre satellite. Les astronomes de Paris attendent avec impatience le moment où ce grand objectif sera établi sur un pied pouvant suivre le mouvement diurne à l'aide de rouages convenables.»

On remarquait encore, parmi les nombreux appareils exposés par M. Lerebours, un chercheur de comètes, monté parallactiquement et donnant les minutes sur les deux sens; un pied avec arc en fonte d'une extrême simplicité, adopté pour l'Observatoire.



Ce pied convient surtout par son extrême stabilité aux lunettes de 4 à 9 pouces de diamètre. Les mouvements en sont extrêmement doux et réguliers; de même qu'avec les pieds à chaîne Vaucanson employés depuis quelques temps par les astronomes, on peut remarquer que l'observateur peut explorer toutes les parties du ciel sans changer de place.

On remarquait en outre un porte-lumière universel qui, avec un petit nombre de pièces, permet de répéter toutes les expériences fondamentales de l'optique, et qui, vendu au prix de 900 fr., remplace de nombreux appareils dont le prix s'élèverait à 1800 fr.; des microscopes achromatiques simplifiés, qui ont valu à M. Lerebours les félicitations de MM. Arago, Turpin et Oërsted; deslentilles Stanhope, dont il a vendu plus de 3,000 depuis qu'il les a importées en France en 1840.

Nous reproduisons des dessins de ses microscopes achromatiques perfectionnés, et de ses appareils de daguerréotypes qu'il fabrique en si grande quantité. Nous donnons également le dessin d'un nouvel instrument, le dipleïdoscope, ou nouveau méridien.

Voici les légendes de ces dessins.

Les microscopes ont 3 lentilles achromatiques et 2 oculaires fig. 4 et 5; mais par une très-heureuse combinaison, ils sont susceptibles de donner 18 grossissements variables et progressifs depuis 25 fois, qui permettent d'observer des insectes entiers, jusqu'à 480 fois, amplification plus que suffisante pour la plupart des recherches.

Les fig. 1 et 2 représentent les microscopes tout montés, le n° 1, au lieu d'une crémaillère M pour mettre au foyer, porte une vis estampée à plusieurs filets contenus dans le tube C, D, dont le mouvement lent et moelleux permet de mettre au point avec la plus grande facilité.

La platine EF, fig. 1 et 2, est assez grande pour pouvoir y pratiquer le travail des manipulations.

La pièce GH est le miroir concave; en dessous se trouve un second miroir, plan.

I bouton pour donner au miroir l'inclinaison convenable.

K diaphragmes variables pour observer les corps transparents. (Ils sont aussi représentés fig. 6.)

L fig. 2 loupe à lumière, destinée à éclairer les corps opaques.

Fig. 7. Petite cuve, pour la circulation de la sève et celle du sang.

Fig. 8. Pièce pour observer les animalcules et servant aussi de compresseur.

Outre ces pièces, la boîte en acajou renferme une pièce pour les corps opaques, une pince, un scalpel et deux aiguilles pour les dissections.

Les accessoires suivants peuvent être joints au microscope; ce sont :

Fig. 9. La chambre claire.

La fig. 10 représente le même appareil en place avec la glace *ab* qui sert à réfléchir l'image du crayon.

Le micromètre à pointes est représenté fig. 11. Cet appareil, joint à celui qui vient après, permet d'apprécier de suite avec une extrême exactitude les dimensions de tous les corps soumis à l'examen.

La fig. 12 est un micromètre sur verre; le millimètre est divisé en 100, 200 ou 500 parties.

On voit par cette description succincte que les microscopes achromatiques de M. Lerebours, malgré leur prix modeste, sont des instruments propres à toute espèce de recherche. Aussi ne sommes-nous pas surpris du grand nombre d'instruments qu'il vend aux jeunes savants.

Nos lecteurs reconnaîtront facilement dans la planche ci-jointe la plupart des pièces qui composent un daguerréotype. Nous n'en donnerons donc pas la description, et nous nous contenterons de renvoyer au *Traité de Photographie* publié par M. Lerebours; on y trouvera le détail de tous les perfectionnements apportés au daguerréotype jusqu'à ce jour.

Le dipleïdoscope ou nouveau méridien est un petit instrument importé d'Angleterre par M. Lerebours. Il sert à obtenir le temps vrai par l'observation des étoiles ou du soleil à leur passage au méridien. Il est d'un usage facile et est beaucoup plus exact qu'une méridienne ordinaire, car on obtient le temps vrai, à une fraction de seconde près. Aussi cet instrument sera d'un grand secours aux ingénieurs, aux horlogers, aux astronomes même privés de lunettes méridiennes, en un mot à tous ceux qui ont intérêt à connaître exactement l'heure vraie ou qui veulent régler des instruments propres à mesurer le temps. L'appareil fort simple se compose d'un massif de bronze (voir la fig.) dans lequel on a inséré deux miroirs rectangulaires égaux. Ils se joignent par un de leurs bords, et au-devant de l'ouverture angulaire qu'ils laissent est placée une glace non étamée parallèle à l'arête formée par le rapprochement de ces deux miroirs. La position de l'instrument n'offre aucune difficulté. On peut faire ses observations sans sortir de chez soi, en le plaçant sur l'appui d'une fenêtre ou en plein air sur un piédestal. Nous renvoyons à la brochure publiée par M. Lerebours, pour bien faire comprendre les conditions d'après lesquelles l'instrument est construit.

M. Lerebours, en important le dipleïdoscope, a donc réussi à offrir au public un instrument méridien, bon marché, simple, exact, ne demandant pour son usage aucune connaissance scientifique et étant peu susceptible de s'abîmer ou de se déranger.

M. Buron possède une fabrique d'instruments d'optique très-considérable; ses produits se placent partout, en Europe et en Amérique; il fait la guerre à l'Angleterre jusque dans ses propres colonies. Malheureusement il y a encore dans la marine, en général, des préjugés en faveur des Anglais. Il en résulte qu'on achète souvent comme lunettes de fabrique anglaise des lunettes de M. Buron.

Sa fabrique est devenue une véritable manufacture. Une machine à vapeur y donne le mouvement à tous les grands outils, et 70 à 80 ouvriers concourent journellement à la fabrication des instruments. Les ateliers sont divisés en plusieurs sections distinctes placées sous la direction de contre-maîtres spéciaux. L'une est spécialement affectée aux travaux de l'optique proprement dite, c'est-à-dire des verres qui sont confectionnés avec des procédés d'une extrême précision. Les autres sont destinées au travail des métaux, confié aux limeurs, etc.

Parmi les produits courants, exposés par M. Buron, l'on distinguait une série de lunettes à tirage, des lunettes télégraphiques et de marine, une série de lunettes sur pied en cuivre, terrestres et astronomiques, des lorgnettes de spectacle de toute espèce, divers modèles de microscopes à lentilles achromatiques, un microscope à gaz de nouvelle forme, des objectifs de daguerréotype simples et composés, des instruments d'arpentage et de géodésie divisés dans son établissement. Tous ces instruments étaient très-bien exécutés.

M. Buron a construit une grande lunette qui a 8 mètres de longueur, et dont l'objectif, formé d'un flint de M. Guinand et d'un crown de M. Bontemps, a 36 centimètres d'ouverture efficace. L'emplacement qui lui a été accordé dans les salles de l'Exposition ne lui ayant pas permis d'y placer ce grand appareil qui, tout monté, eût occupé une surface de 9 mètres de long sur 2 mètres de largeur, il n'a exposé que l'objectif monté, et la pièce destinée à recevoir les oculaires. Cette der-

nière pièce est disposée de manière à corriger toute espèce de déviation dans l'axe optique de l'instrument.

M. Buron avait exposé en outre différents goniomètres, un diasporamètre composé par lui, et un pied de lunette en fonte d'une grande stabilité qui permet d'observer l'astre sans éprouver aucune oscillation.

Les regards se portaient avec d'autant plus d'intérêt sur l'exhibition de M. Ch. Chevallier qu'il est un des plus utiles promoteurs des perfectionnements apportés au microscope achromatique.

C'est à M. Soleil fils que s'adressent les savants quand ils veulent faire construire les appareils délicats destinés aux expériences d'optique. C'est lui qui a rendu sensible le phénomène des interférences, qui a servi de base à la théorie de la lumière fondée sur les ondes. Il a enrichi une autre branche de l'optique, la polarisation, d'appareils qu'il est le seul à construire jusqu'à présent. Il a exécuté, sous la direction de M. Silbermann, un instrument nommé *héliostat* qui a pour but de maintenir le rayon sur lequel on expérimente dans la direction assignée, malgré la marche du soleil qui tend à le déplacer.

Un autre exposant, M. Brunner, nous montrait, au milieu de pièces d'une exécution parfaite, un cercle répétiteur concentrique, doublement remarquable par le fini de la confection et par une disposition ingénieuse, qui consiste à placer sur le cercle intérieur, auquel la lunette est fixée, quatre verniers armés chacun d'un microscope grossissant vingt fois.

La collection de cercles répétiteurs, de sextants, exposée par M. Legey, était fort belle. On doit louer principalement son cercle astronomique, qui, par la modération du prix, met à la portée des amateurs un appareil réunissant la plupart des propriétés qu'on ne trouve que dans les instruments spéciaux placés dans les observatoires.

M. Deleuil est particulièrement connu pour la bonne exécution de ses balances, qui sont sa spécialité, et pour ses excellentes machines pneumatiques.

M. Ruhmcorff s'occupe surtout de l'électricité et du magnétisme. C'est un artiste habile, toujours prêt à seconder les expérimentateurs. C'est lui qui construit les galvanomètres les plus sensibles. Il a été chargé par l'illustre savant italien, M. Melloni, de construire l'appareil destiné à donner la démonstration de toutes ses découvertes sur le calorique rayonnant.

Le diagraphe de M. Gavard est maintenant un instrument bien connu. Il consiste, comme on sait, à faire suivre les contours d'un objet visé, par un crayon qui trace sur le papier des contours réduits semblables à ceux qu'on fait parcourir à l'index. Parmi ceux que M. Gavard avait exposés cette année, s'en faisaient remarquer de nouveaux, dans lesquels le viseur, ordinairement formé d'une plaque portant un petit trou, est remplacé par un microscope qui permet de dessiner en grand de très-petits objets.

Deux petits instruments, fort ingénieux, destinés à faciliter la reproduction des dessins, étaient présentés par M. Guenet.

Nous signalerons les microscopes de M. Nachet, auquel on doit les plus petites lentilles achromatiques, et les miroirs paraboliques de M. Bourbouze.

M. Beyerlé avait exposé des verres d'optique à surface de cylindre, fabriqués d'après les procédés de l'ingénieur Chamblant, dont il est l'élève et le successeur. Les verres sphériques lenticulaires, employés pour les lunettes, exigent un effort constant de l'œil pour chercher l'image de l'objet au centre du verre; les verres à surface de cylindre n'ont pas cet inconvénient. Tous les points du verre cylindrique se trouvent placés dans le même rapport d'angle à l'axe; ils forment donc autant de foyers particuliers, dont la puissance est constamment la même; dès lors, il n'y a plus de déformation d'image. L'exécution mécanique de ces verres présente de grandes difficultés, à cause de la régularité mathématique qu'ils exigent; ceux qu'avait exposés M. Beyerlé étaient parfaitement réussis.

M. Bodeur et M. Bunten se sont fait un nom par les nombreux perfectionnements qu'ils ont apportés aux instruments en verre. M. Bodeur avait exposé des thermomètres dont la lecture est rendue plus facile par une petite bande d'émail incorporée au tube de verre; des aréomètres, dont l'échelle, au lieu d'être exécutée sur un papier roulé dans le tube, est tracée sur une feuille de métal mince; un instrument à deux fins sous le nom de thermo-baromètre. M. Bunten avait présenté sous le nom de sympiézomètre un instrument qui a le même but que le thermo-baromètre et qui a été perfectionné d'après les conseils de M. Silbermann aîné.

Nous devons une mention à part aux machines à compter du docteur Roth, dont nous reproduisons le dessin, et dont nous allons donner la description.

La figure 1. Représente l'*additionneur et soustractionneur* extérieurement.

La fig. 2 représente le *compteur* extérieurement.

Fig. 3. Les mêmes, la platine supérieure étant enlevée pour montrer l'intérieur.

Fig. 4. L'une des roues dentées, vue de face supérieure, garnie de son cadran couvert de deux séries de chiffres doubles, chacune de 0—9 supérieurs, imprimées en noir et de 9—0 inférieurs, imprimées en rouge.

Fig. 5. La même, vue de face inférieure avec *a*, la came excentrique, et *b*, sa pièce d'arrêt.

Fig. 6. Portée qui sépare la double came excentrique de la pièce d'arrêt vue en plat et profil.

Fig. 7. Roue montée de toutes ses pièces, vue de profil.

Fig. 8. Rondelle vissée au-dessous de la platine inférieure et portant la broche sur laquelle s'enfile le canon de la roue, vue en plat et profil.

Fig. 9. Détente de forme rectangulaire, placée entre chaque cadran, vue de face et de profil.

Fig. 10. Broche qui reçoit le canon de cette détente.

Fig. 11. Sautoir, vu de face et de profil.

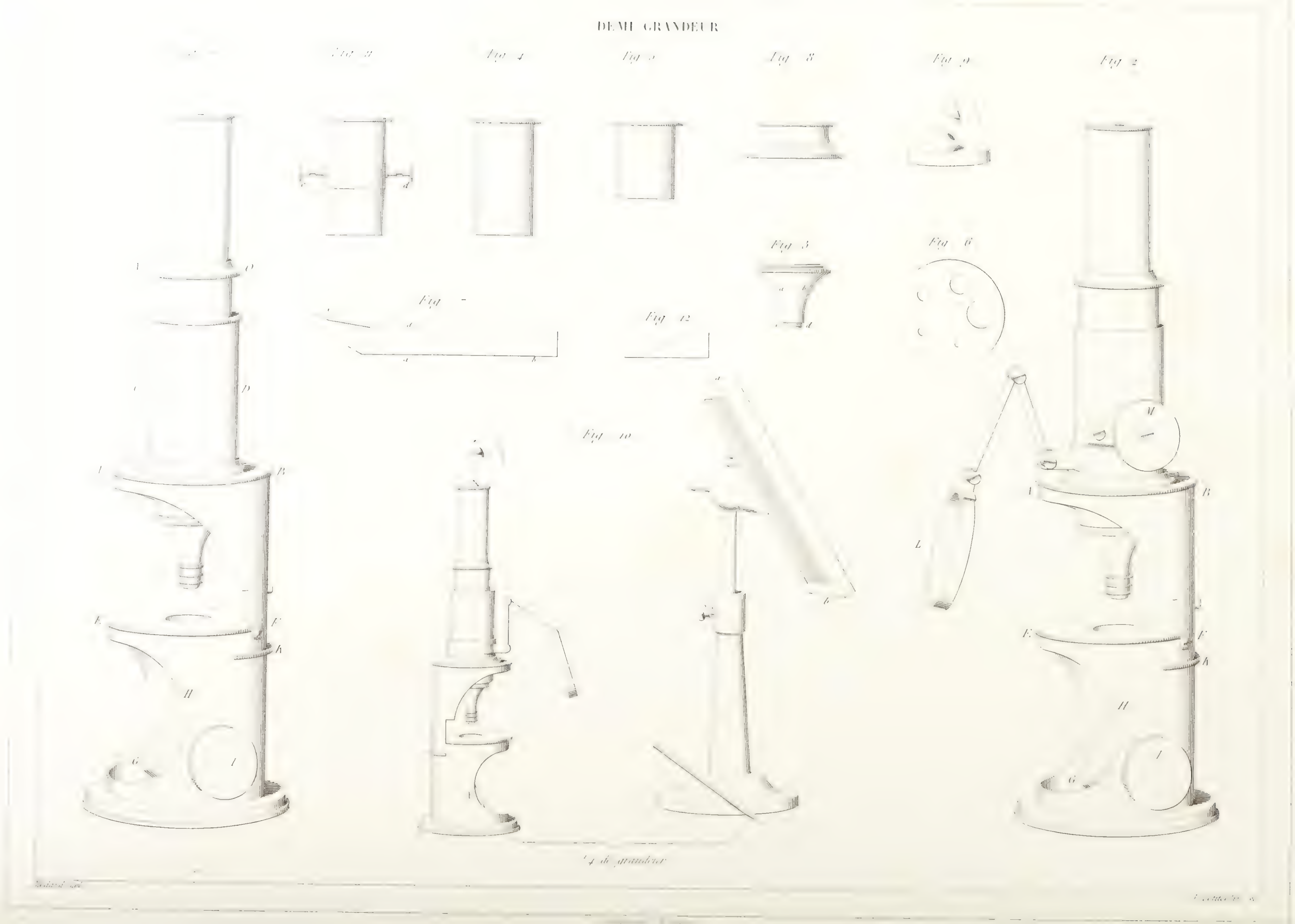
Fig. 12. Levier, vu en face et profil, servant à faire tourner la première roue de droite du compteur.

Fig. 13. Style à pointe mobile qu'on engage entre les dents des roues pour amener les chiffres des cadrans sous les lunettes.

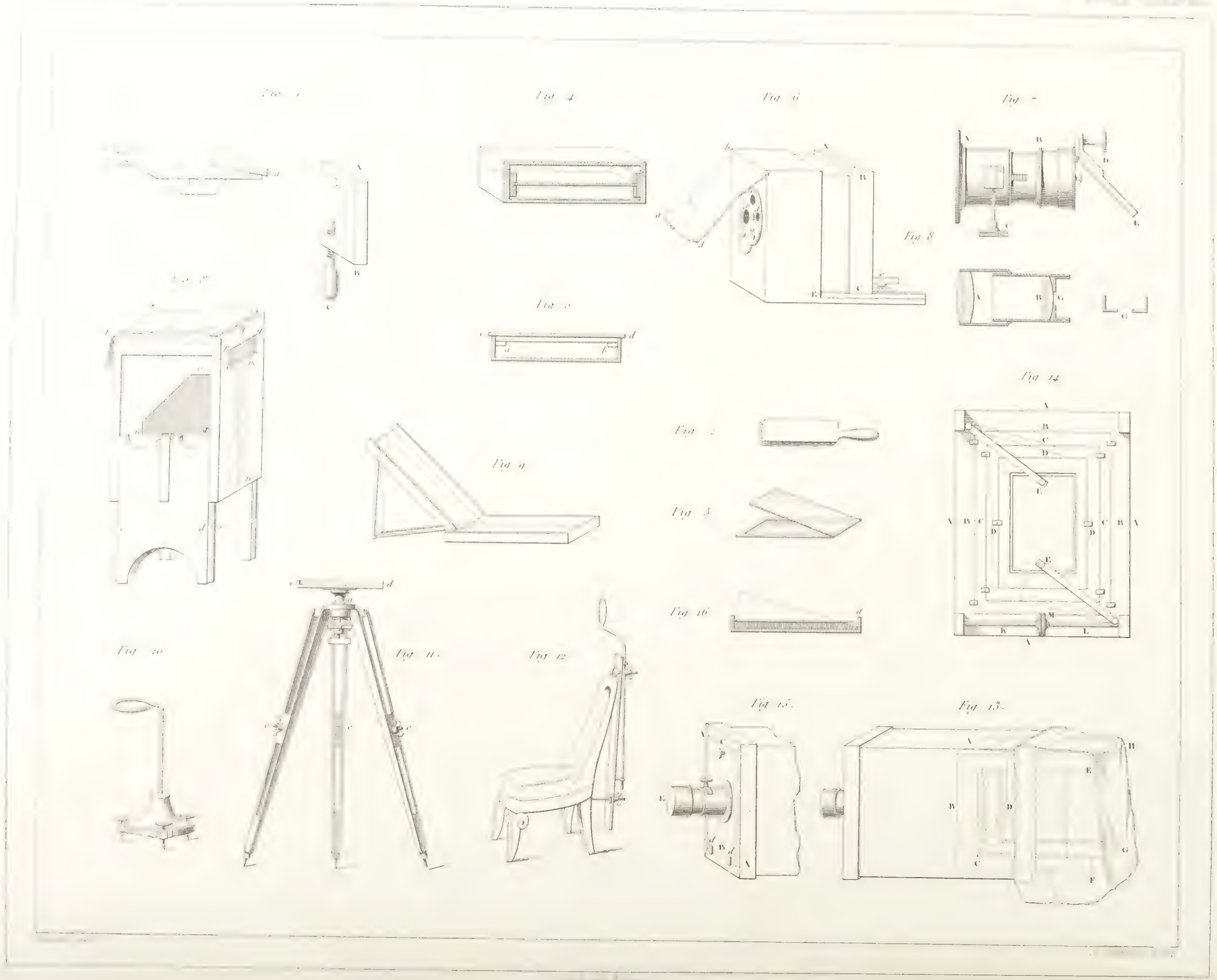
Les mêmes lettres indiquent les mêmes objets dans toutes les figures.

L'instrument, renfermé dans une boîte oblongue en acajou, se compose d'une platine supérieure en cuivre A, percée de rainures ou fentes curvilignes B, correspondant aux roues, et des fenêtres ou lunettes C, sous lesquelles on amène les chiffres. Les diverses pièces du mécanisme que nous allons décrire successivement sont montées sur la platine inférieure *D*; ces deux platines qui forment la cage de l'instrument sont séparées par des piliers.

Les roues *E*, fig. 4, 5, 7, sont au nombre de huit pour une machine à huit chiffres; elles portent sur leur circonférence vingt dents, correspondant à un pareil nombre de chiffres marqués sur un cadran, fig. 4. Au centre de cette roue est fixé un canon, F, sur lequel s'appuie une double came, *a*; cette pièce



MICROSCOPES ACHROMATIQUES SIMPLIFIÉS DE N. LEREBOURS.



APPAREILS ET ACCESSOIRES DE DAGUERRÉOTYPE DE N. LEREBOURS.

Fig. 3.

Fig. 1.

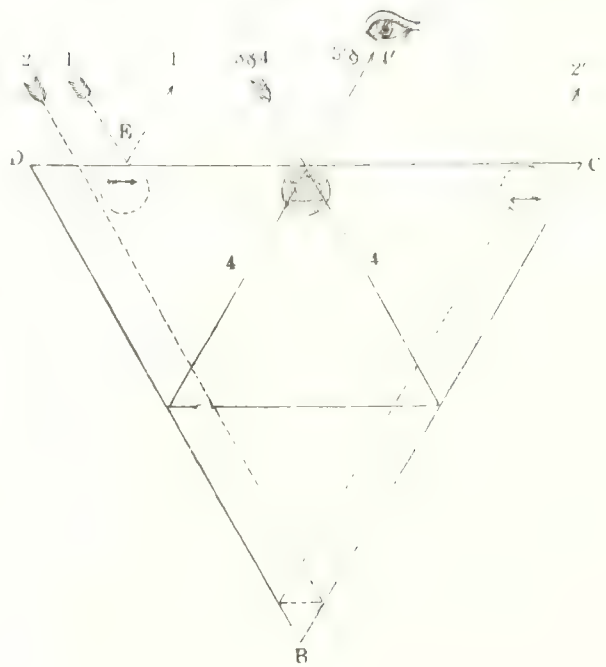


Fig. 2.

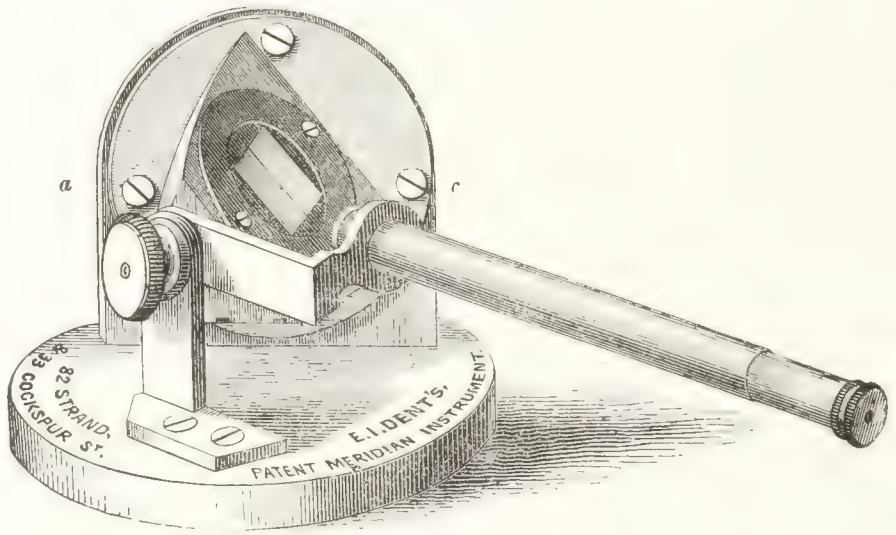
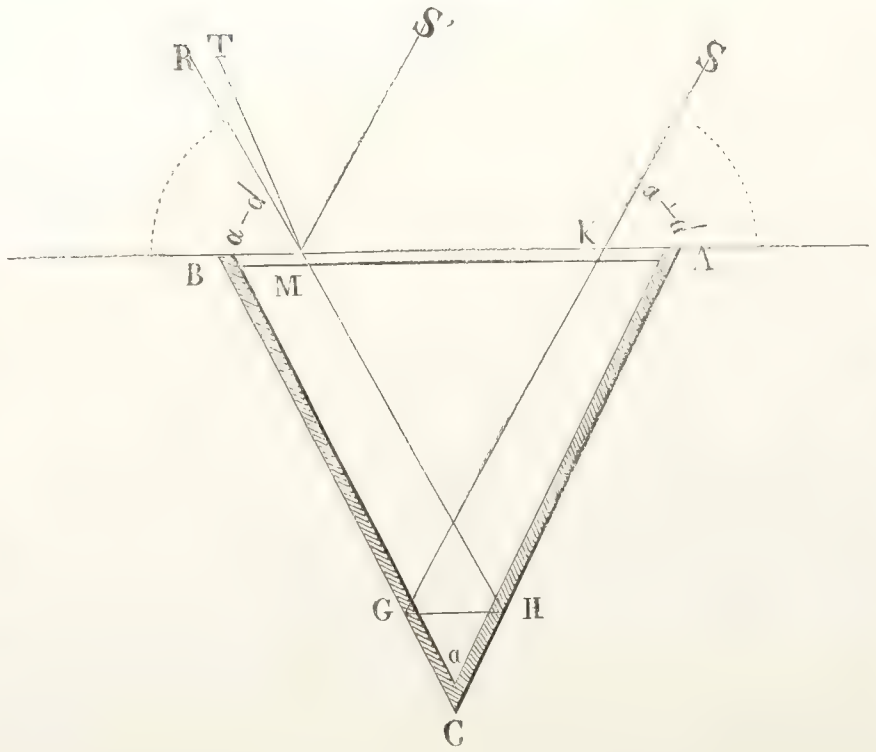


Fig. 4.

Fig. 1 bis.

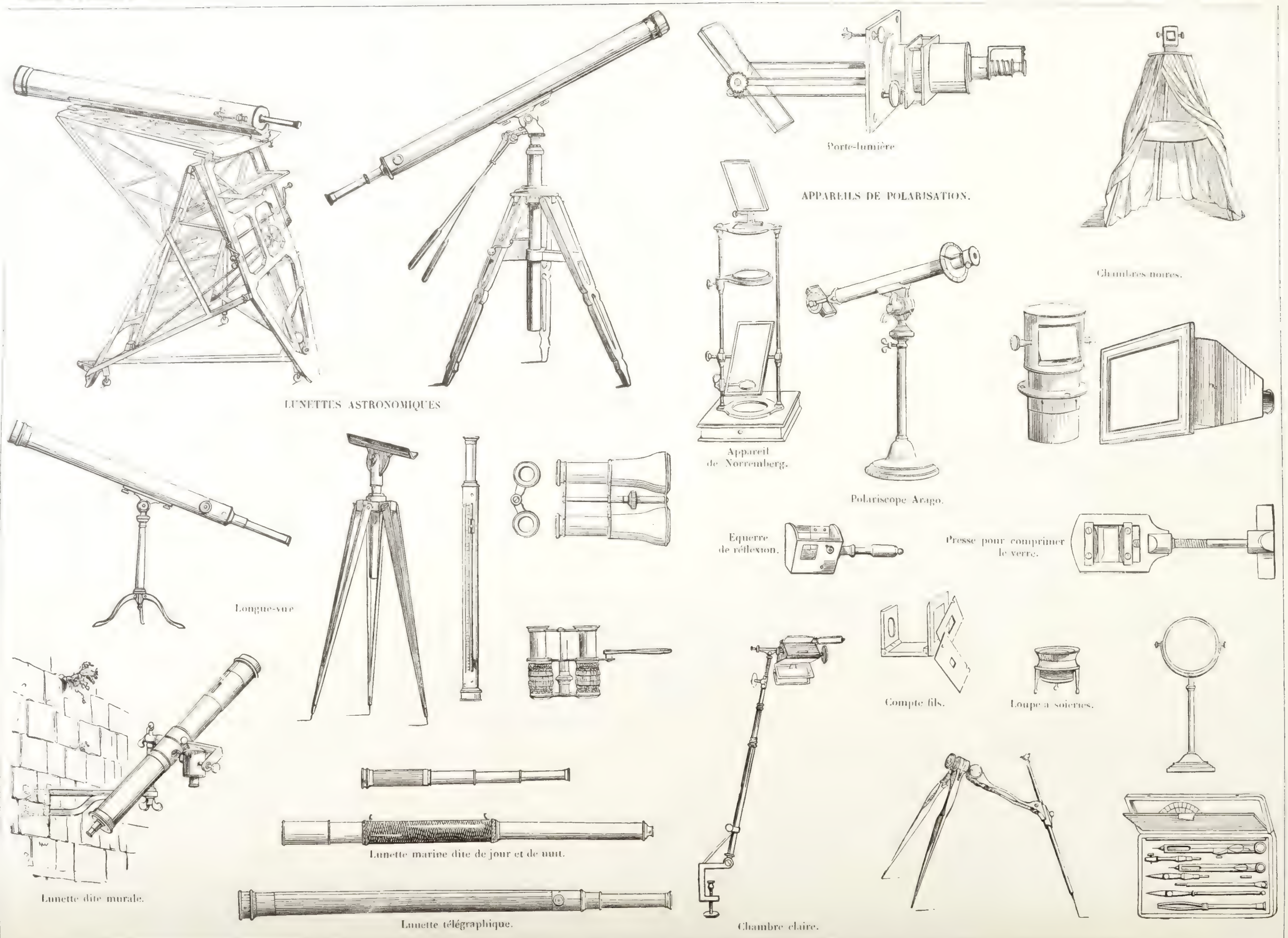


(Voir les autres figures dans le texte.)

Chaillemel, éditeur.

Le DIPLEIDOSCOPE. — Instrument méridien, brevete de Edward J. Dent.

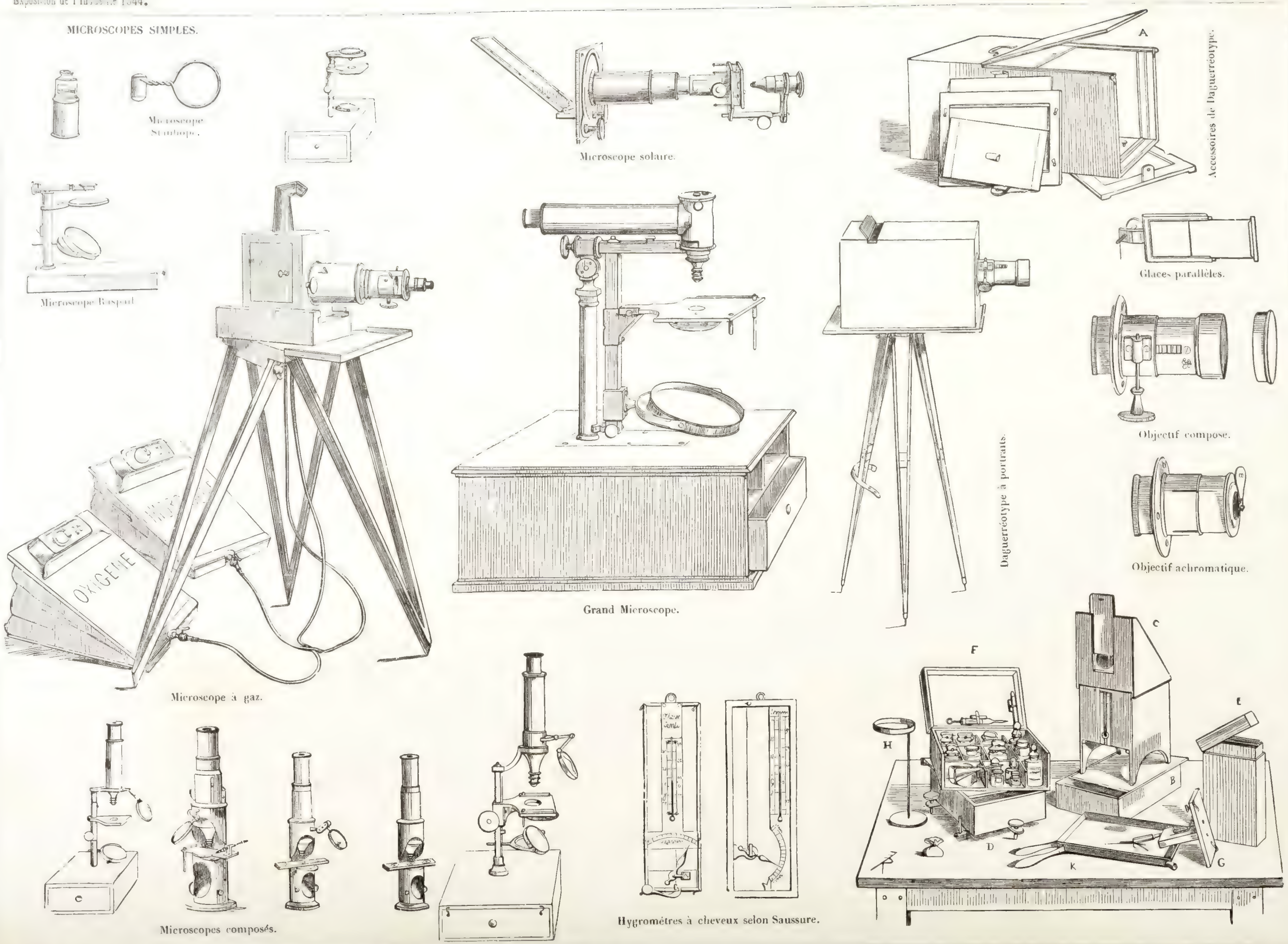
Paris. — N. P. Lerebours et Secretan.



Ed. Renard, dec.t.

Lunettes astronomiques. — Appareils de polarisation. — Lunettes. — Chambres noires et claires, Compas, etc., de Buron.

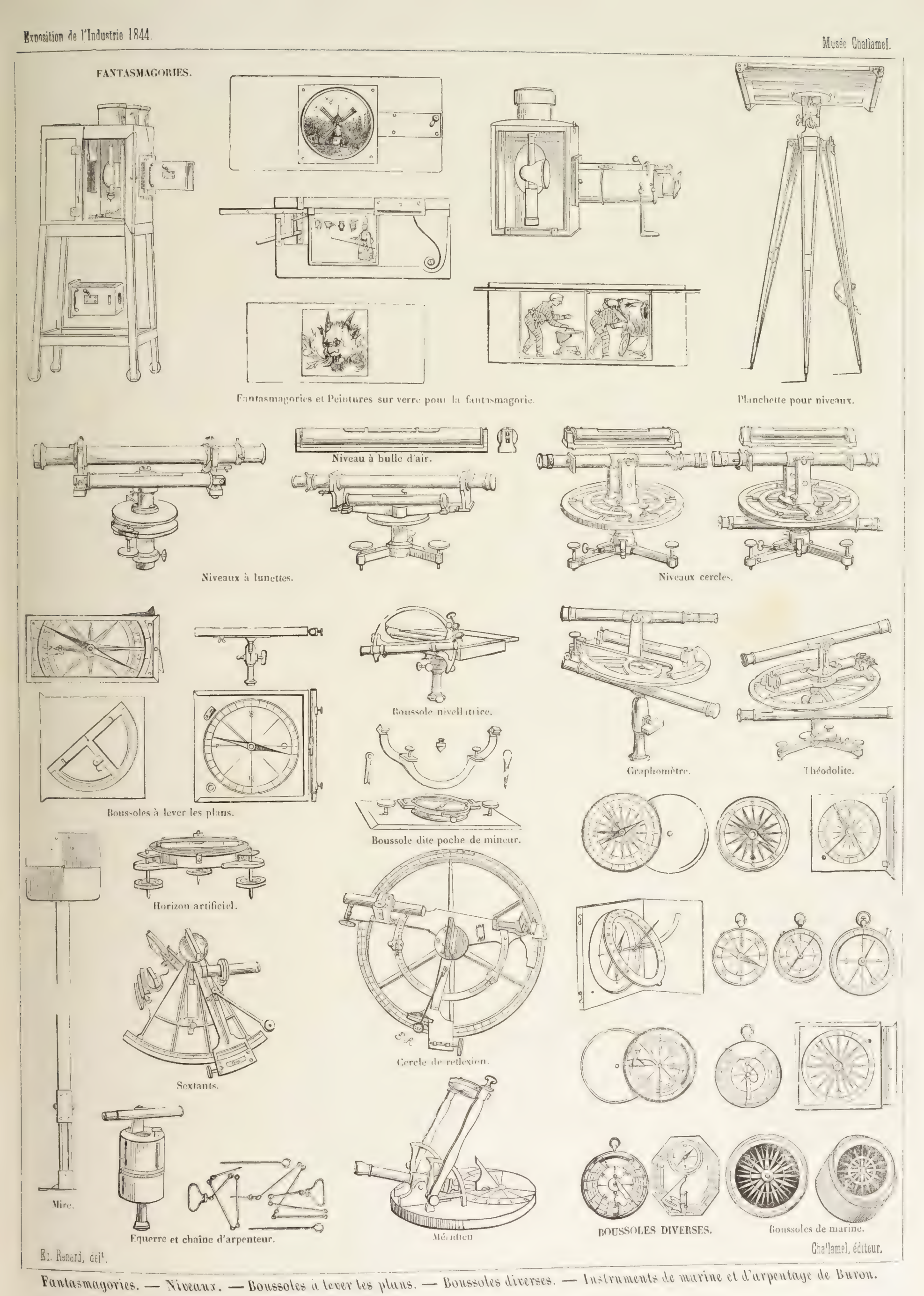
Chellamel, éditeur.



Ed. Renard del.

MICROSCOPES. — APPAREILS DE DAGUERRÉOTYPE et HYGROMÈTRES de Buron.

Challamel, éditeur.



Fantasmagories. — Niveaux. — Boussoles à lever les plans. — Boussoles diverses. — Instruments de marine et d'arpentage de Buron.

Fig 1

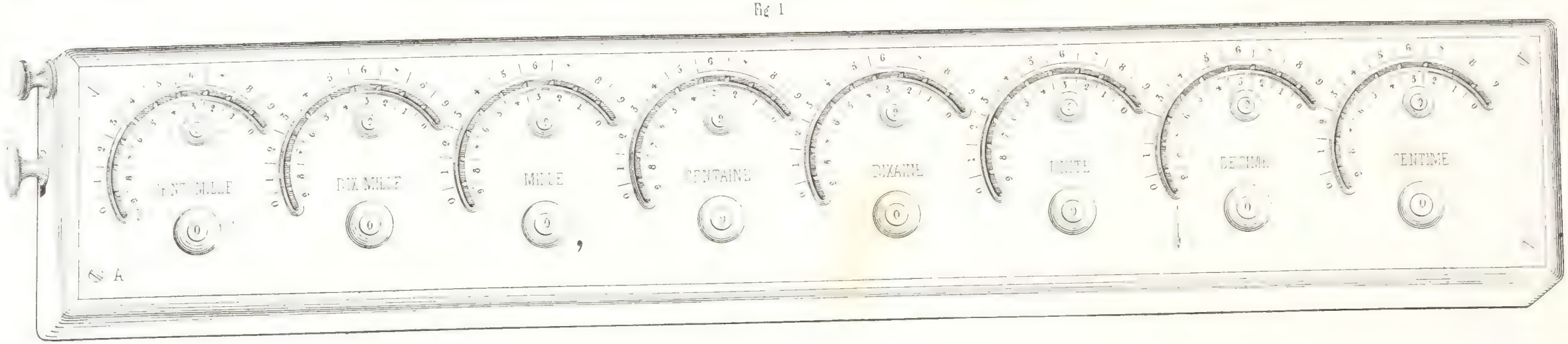


Fig 3

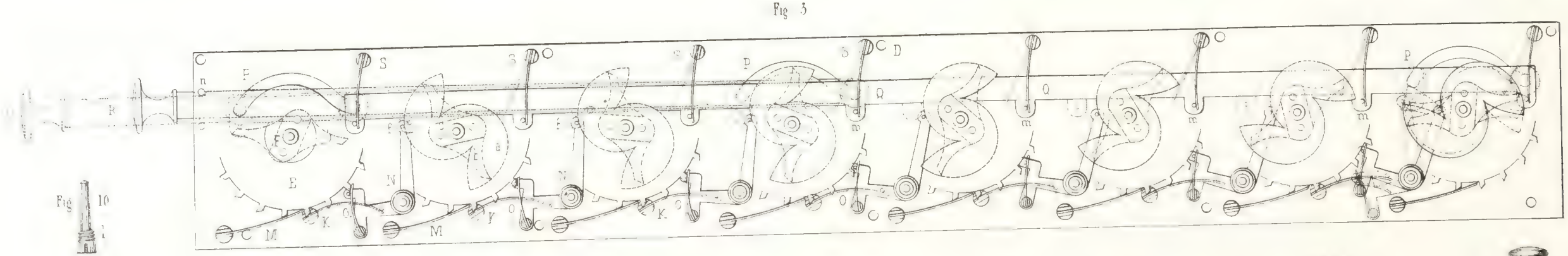


Fig 10

Fig 2

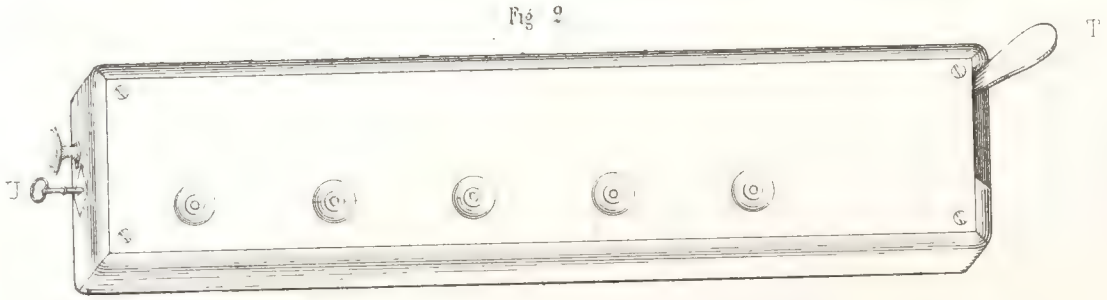


Fig 4

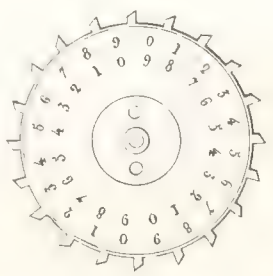


Fig 7

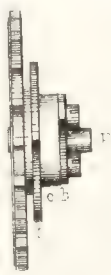
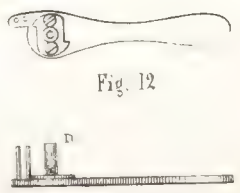


Fig 5

Fig 13

Fig 12



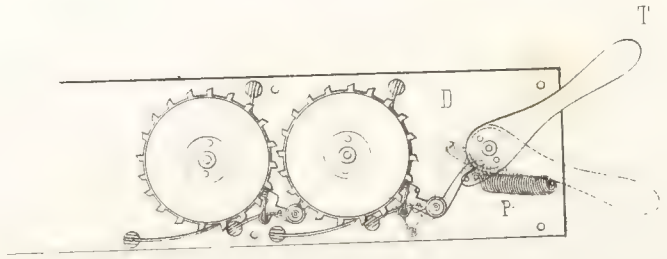


Fig 8

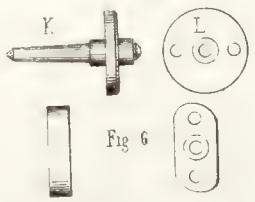


Fig 6

Fig 9

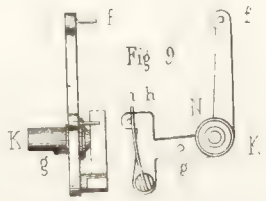
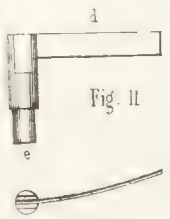


Fig 11

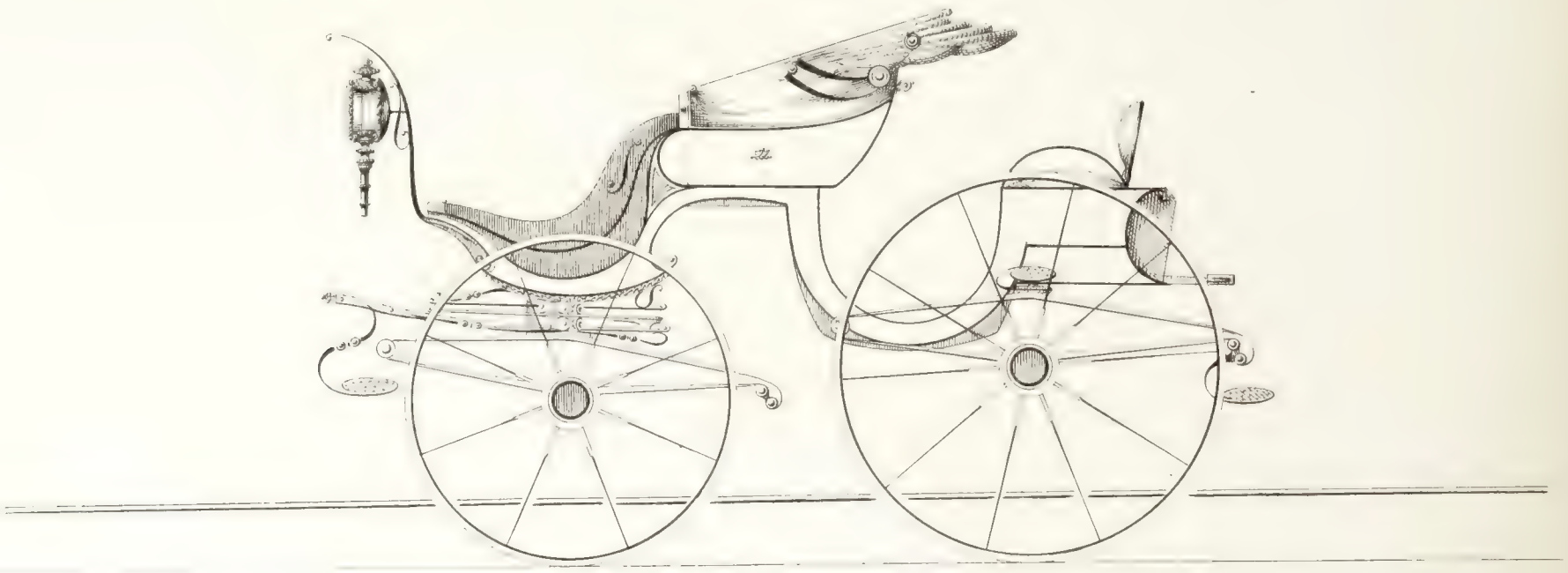


Bornet Lith

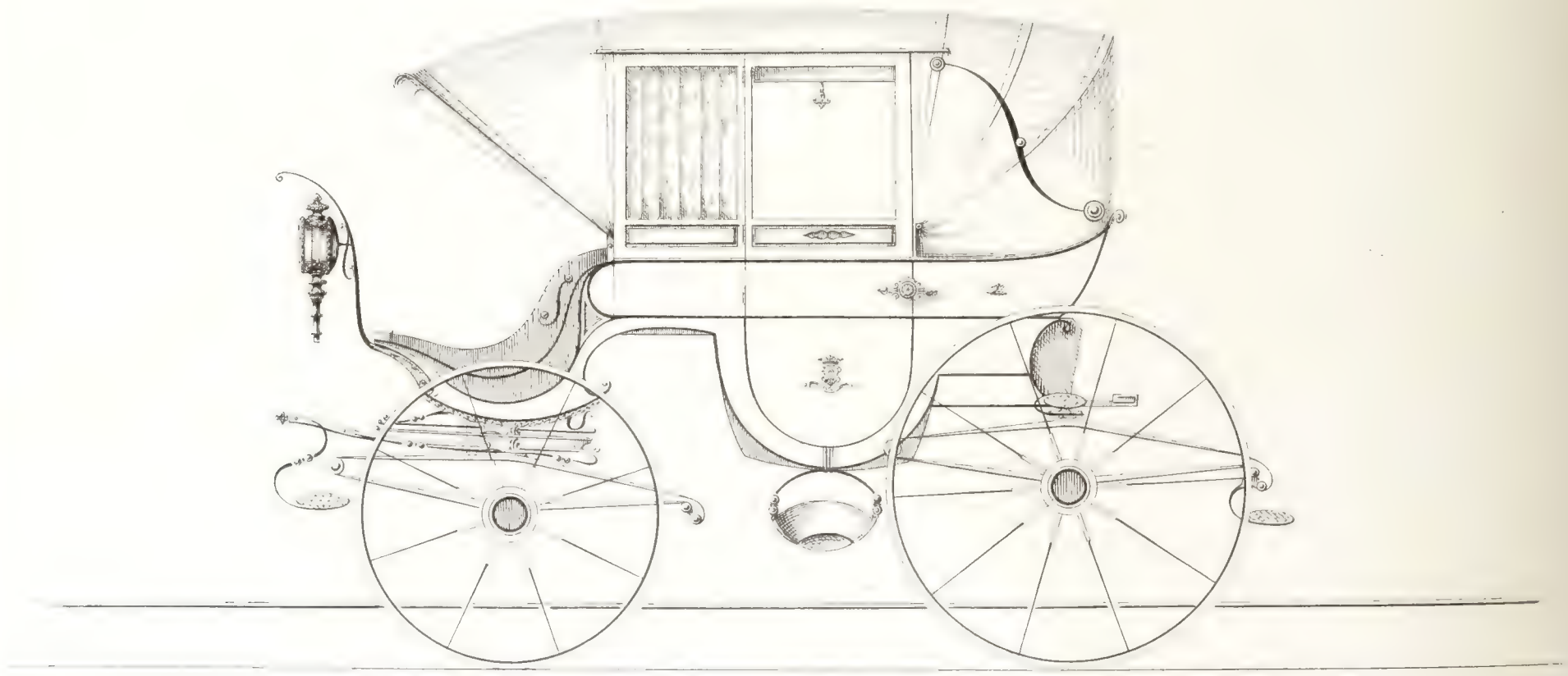
Imp Bertaux Paris

MACHINE A ADDITION ET A SOUSTRACTION MACHINE A COMPTER.

Par le Docteur ROTH

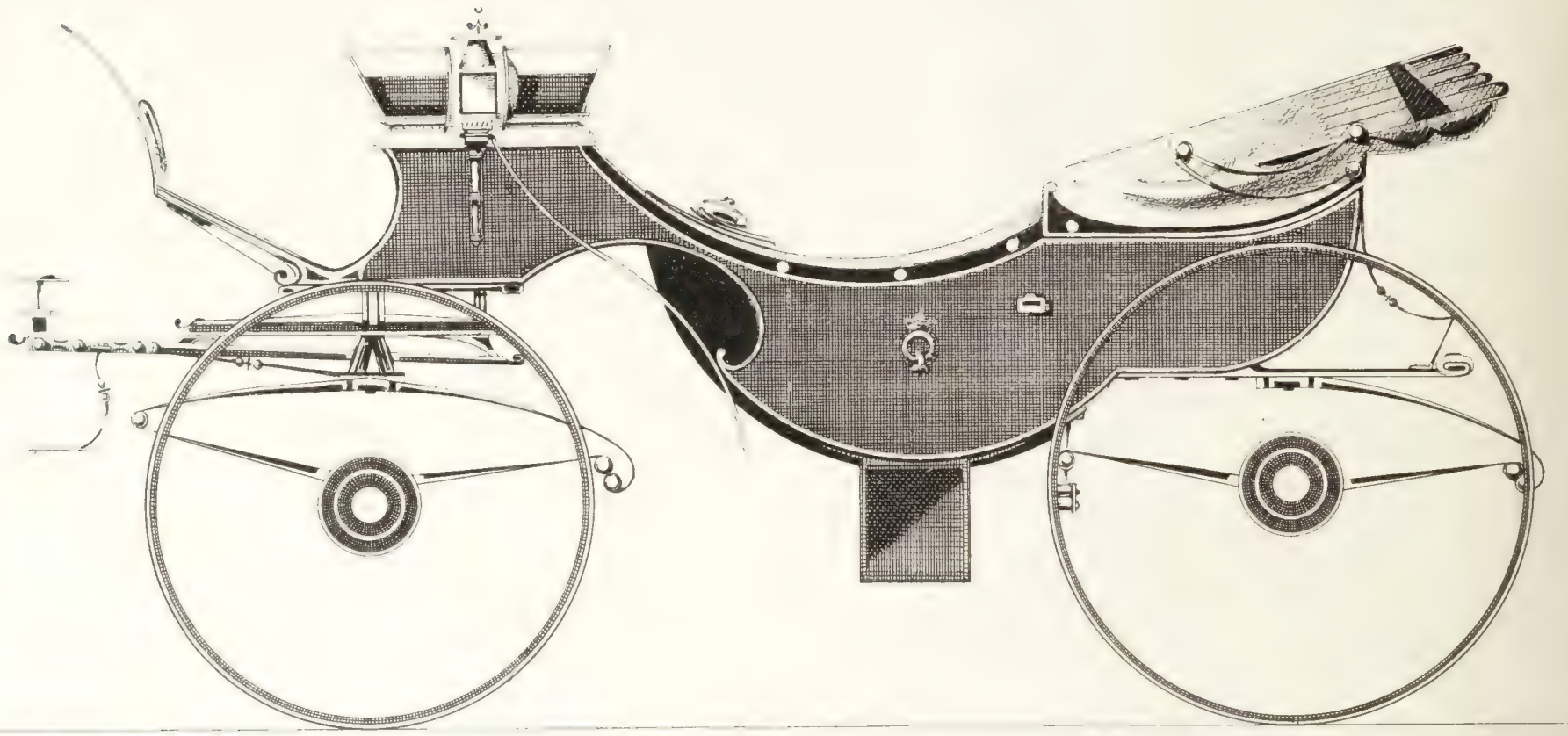


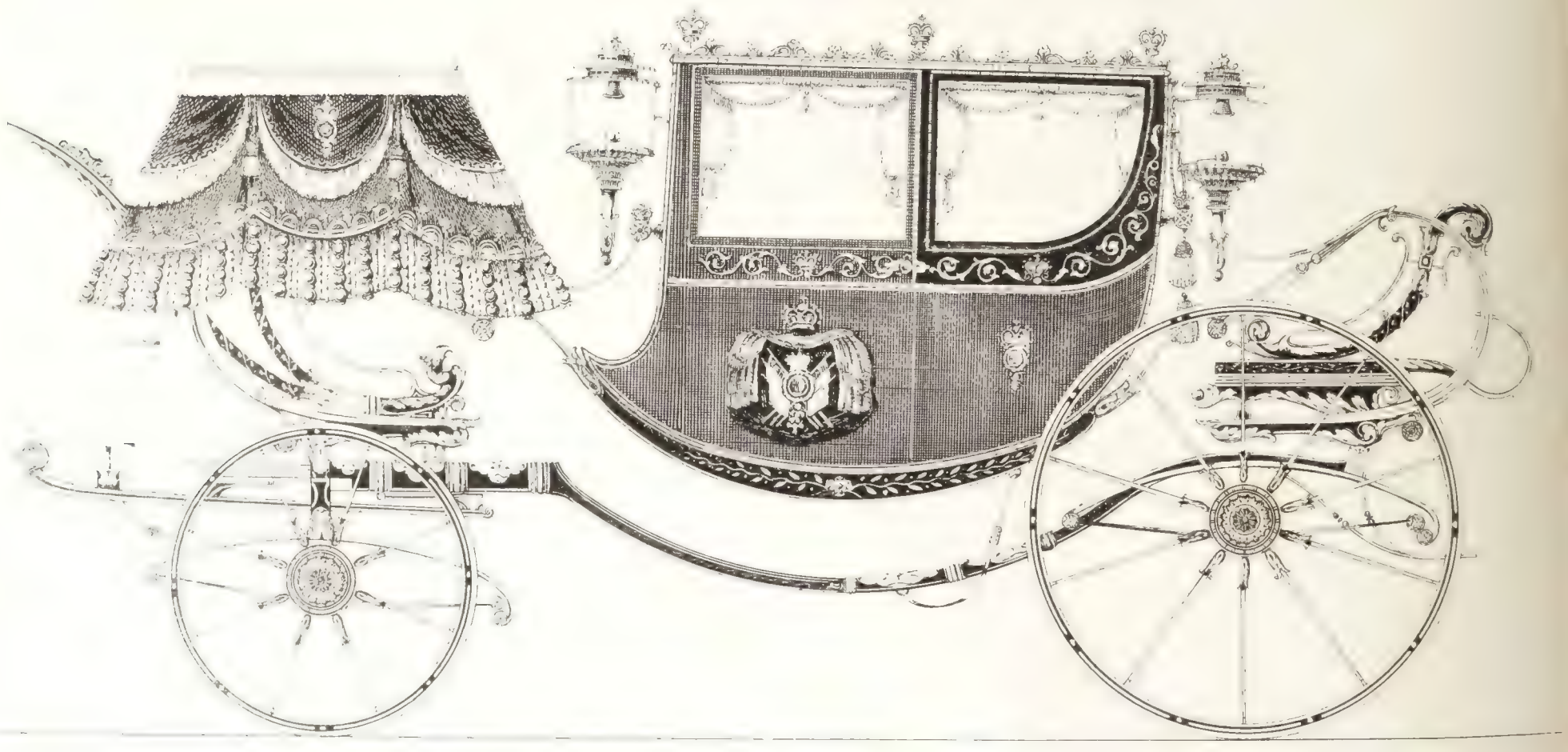
Ces deux dessins représentent la même voiture, on peut à volonté de ce Cabriolet, faire le Char-à-banc-Calèche ci dessous.
Cette transformation peut être faite instantanément sans pièces de rapport et par une seule personne.



Imp. Bertauts Paris

CABRIOLET-CHAR-A-BANC-CALÈCHE PAR [illegible]





Lith. J. Rigo et Cie

Par Perrin Gt de voitures

est séparée par une portée *c*, fig. 6 de la pièce d'arrêt, *b*, fig. 5 et 6, qui y est attachée par deux vis; de cette manière toutes les pièces sont solidement réunies à la roue comme on le voit fig. 7.

La roue s'adapte par son canon sur une broche implantée dans la platine inférieure et consolidée par une rondelle L, fig. 8 de cette platine. Cette broche forme l'axe autour duquel se meuvent librement la roue et ses cames. Des sautoirs M, qui s'engagent dans les intervalles des vingt dents des roues, arrêtent leur mouvement à chaque dent. Ces sautoirs, représentés séparément fig. 11, et composés d'une lame de ressort mince, *d*, sont montés par leur axe *e* sur la platine inférieure.

Entre chaque paire de roues se trouve une détente rectangulaire N qu'on voit séparement fig. 9. Sa longue branche porte une petite goupille *f*; l'autre branche, munie en dessous d'une goupille plus longue *g*, est terminée par une pièce en équerre, *h*, portant deux goupilles, 1, 2, entre lesquelles est prise l'extrémité d'une petite lame de ressort *i*, dont l'autre bout est fixé sur la pièce *k*. La détente tourne librement par son canon *k*, sur une broche à vis *l*, fixée dans la platine inférieure, et qu'on voit en élévation, fig. 10.

Pour arrêter le mouvement de la détente, un ressort *o*, pris dans une petite pelote implantée dans la platine inférieure, s'appuie par son extrémité contre la goupille inférieure *g*.

Après avoir décrit les principales pièces de l'instrument, nous allons en faire connaître les fonctions. La goupille *f* de la détente est constamment en contact avec la double came *a*; lorsque cette détente se trouve au point le plus rapproché de l'axe de la roue, si l'on fait tourner cette roue à gauche, à chaque dent qui passera la goupille s'éloignera d'un dixième du centre de l'axe; au neuvième temps elle sera le plus éloignée; alors en faisant avancer une nouvelle dent, le ressort *o*, qui s'appuyait contre la goupille *g*, ne trouvant plus de résistance, par l'effet de la came excentrique, échappe et reprend sa première position. Pendant ce temps, le ressort *i* de la détente est tendu; la roue étant parvenue à la dixième dent, cette tension cesse, et le ressort reprend sa première position. Si la roue décrit la moitié de sa circonférence, la détente sera en prise pendant neuf temps, et s'échappera au dixième, en poussant la roue suivante d'un dixième. C'est l'imitation de la marche ordinaire du calcul où l'excédant des unités est transporté sur la colonne des dizaines, celui des dizaines sur les centaines, et ainsi de suite. Pour commencer une opération, toutes les roues doivent être amenées à zéro; pour cela on place les goupilles *f* des détentes N le plus près possible du centre de l'axe de la roue; mais comme cette opération serait trop longue si l'on agissait sur chaque roue successivement, l'auteur a imaginé un mécanisme qui l'abrége. Ce mécanisme se compose des pièces suivantes :

La platine inférieure est entaillée de trois rainures curvilignes P, sur lesquelles passe une tringle plate *q*. Des vis à tête, traversant les rainures, unissent la tringle à la platine inférieure, de manière qu'elle peut se mouvoir en suivant la courbe que décrivent les rainures. Sur cette tringle sont fixées, à des intervalles équidistants, des goupilles qui, lorsqu'on fait mouvoir cette tringle, agissent sur les pièces d'arrêt *b*, et placent simultanément toutes les roues à *q*; en ajoutant alors une unité à la première roue de droite, c'est-à-dire en faisant tourner cette roue d'un vingtième de sa circonférence, on amène toutes les roues *successivement* à zéro, et cela avec tant de rapidité que l'œil ne peut suivre ce mouvement.

Pour diriger la tringle *q* dans son mouvement curviligne dans les rainures, elle est unie à une autre tringle plate, R, adaptée derrière la platine inférieure où elle est retenue par une bride *n*; cette tringle est munie d'un bouton et porte un petit cran qui la retient dans la bride; en dégageant la tringle de la bride et la tirant par son bouton, elle entraîne la tringle *q* avec laquelle elle est solidaire. Comme dans un mouvement rapide les roues pourraient faire *volant*, ce qui ferait manquer l'opération, on a disposé pour chaque roue un ressort butoir S, qui rend cet accident impossible. Dès que la roue arrive à *q*, ce ressort s'appuie contre la pièce d'arrêt *b*, et interdit tout mouvement à la main; mais aussitôt qu'on a fait rentrer la tringle R, les goupilles *m* écartent les ressorts butoirs et rendent à la roue la liberté de ses mouvements.

Instruction pour l'usage du calculateur-automate, addition et soustraction.

Fig. 15. A l'une des extrémités de la boîte est placé un style à pointe mobile destiné à *écrire* les nombres.

La plaque est divisée en huit cadrans ou entailles semi-circulaires; les six premiers, de gauche à droite, servent à poser les nombres depuis la centaine de mille jusqu'à l'unité; les deux derniers sont consacrés aux fractions décimales du nombre à poser.

Autour de chaque cadran sont gravées deux séries de chiffres : les *noirs* servent pour l'addition, les *rouges* pour la soustraction, et dans les entailles semi-circulaires existent des dents dont les intervalles correspondent aux chiffres.

Au-dessous des cadrans règnent deux rangées de trous destinés à présenter sur une ligne horizontale le nombre que l'on pose; nous leur donnerons le nom de *tableau*. Le *tableau rouge* supérieur est destiné à la *soustraction*; le *tableau noir* à l'*addition*. Ces tableaux doivent être mis à zéro avant de commencer une opération.

Lorsque vous voudrez faire une addition et poser un nombre quelconque, dégagez le style placé à l'extrémité de la boîte, enfoncez-en verticalement la pointe dans l'entaille, au cran correspondant au chiffre que vous voulez poser, et conduisez ce cran de *droite à gauche* jusqu'à l'extrémité du cadran, où vous vous sentirez arrêté; le chiffre se produira aussitôt dans le trou placé immédiatement au-dessous du cadran sur lequel vous aurez opéré; procédez de la même manière, jusqu'au dernier, pour les chiffres suivants du nombre que vous aurez à poser, en observant que s'il se rencontre un zéro, vous n'avez point à le marquer.

Supposons que vous vouliez écrire le nombre

1,630 francs 23 centimes.

Placez le style dans le cran correspondant au chiffre 1 noir sur le cadran des *mille*, et amenez la dent jusqu'à l'extrémité gauche; écrivez de même le chiffre 6 sur le cadran des *cents*. 3 sur celui des *dizaines*, et rien sur celui des *unités*, puisque vous avez zéro pour chiffre des unités; puis, aux cadrans des fractions, 2 sur celui des *dizaines*, et 3 sur celui des *unités*; vous aurez pour résultat de cette opération le nombre . . . . . 1,630 23 écrit au tableau noir. Si vous voulez ajouter à ce nombre celui de . . . . . 29,837 55 par exemple, vous opérez comme pour le premier nombre, et l'addition, soit 31,467 78, se trouve produite au tableau noir. Vous pouvez de cette manière ajouter à un premier nombre tous ceux que vous voudrez jusqu'à un million,

et toujours l'addition exacte se fera en même temps que vous écrirez.

Lorsque, ayant terminé une addition, vous voulez en commencer une autre, vous ramenez tous les trous ronds du tableau noir à zéro, en procédant de la manière suivante : vous attirez d'abord à vous le bouton de cuivre placé à l'extrémité de la boîte, et qui termine une tige cachée dans l'intérieur; par ce mouvement, la tige est dégagée d'un crochet qui la retient; vous la faites sortir alors *doucement* et horizontalement, en tirant le bouton jusqu'à ce que vous sentiez de la résistance, et par ce moyen vous amenez au tableau une succession de 9 représentant 999,999 francs 99 centimes. Si, après avoir repoussé la tige dans l'intérieur jusqu'à ce qu'elle soit de nouveau saisie par le crochet (*ceci est une précaution indispensable*), vous ajoutez 1 centime, vous obtenez instantanément des zéros sur toute la ligne, et vous pouvez dès-lors commencer une nouvelle addition.

Pour faire une soustraction, on mettra avant de commencer l'opération, les chiffres du tableau à zéro; les chiffres rouges seront alors à 9.

On écrira le nombre le plus grand avec les chiffres rouges, en ne marquant pas les 9 s'il s'en présente.

Pour soustraire, on écrira le plus petit nombre avec les chiffres noirs, et on lira la différence dans le tableau rouge de la soustraction. Pour éviter toute confusion, les cadrans non employés pour écrire un plus grand nombre avec les chiffres rouges seront mis à zéro sur le tableau rouge.

On voit par cette description tout l'intérêt que présente cette ingénieuse machine.

M. Schwartz, qui s'est adonné à la confection des instruments de marine, avait exposé des sextants, des octants, des horizons, des longues-vues marines, dignes de l'appréciation des connaisseurs.

Les instruments de précision exposés par MM. Vande et Jeanray prouvent le travail consciencieux et les soins qu'apportent à leur confection ces honorables fabricants. La commodité, la solidité, la justesse irréprochable de ces instruments employés partout, leur ont acquis une réputation européenne. Nous avons surtout remarqué le trousquin à marbre, le trousquin à coulisse, le trianglé ou double décimètre, une mesure à tirage et à bec, indispensable aux mécaniciens; une équerre de tourneur, indiquant la profondeur des rainures; enfin, une mesure de cordonnier, à coulisse. Ils avaient aussi exposé un châssis à répérer, pour l'impression des lithographies à plusieurs teintes, des pesons, des ressorts à boudins, des composteurs, etc., etc.

M. Trésel avait aussi exposé des mesures linéaires et des instruments de précision bien exécutés.

Avaient encore exposé des instruments de précision : MM. Allevy frères, André-Michaux, Bardin, Bléry, Blondeau, Breton, Ciechanski, Collardeau, Delamarche, Dericquehem, Gravet, Hamann et Hempel, Joffrin, Lecoëntre, Lecomte et Bianki, Leroy, Maillier, Martel, Mauduit, Molteni et Cie, Neuber, Neumann, Poitrat, Poquet, Redier, Reymondon Martin, Rigolet, Rouvet, Salleron et Wagner, de Saulcy, Tachet, Wallet, Biet, Desbassayns, le chevalier de Girard, Grosse, Froment, Lanier, Leydecker, Loiseau, Schweig, Sédille, Tavernier, Winckelmann, etc., etc.

APPAREIL POUR FABRIQUER LES EAUX GAZEUSES.

M. Berjot, de Caen, avait exposé une machine destinée à fabriquer les eaux gazeuses, construite d'après le système de M. Vernault. Cet appareil, qui est de très-petite dimension, peut, avec un homme pour boucher et emplir les bouteilles et un enfant pour ficeler et capsuler, produire de 5 à 600 bouteilles par jour. Il ne dépense que 25 kil. d'acide sulfurique et 35 kil. de carbonate de chaux par 1000 bouteilles d'eau gazeuse, chargée à 5 volumes. Une pompe alimentaire permet, après chaque opération, de remplir d'eau le cylindre de saturation sans perdre le gaz acide carbonique qu'il contient. M. Berjot a remplacé les robinets ordinaires, qui sous la pression de 5 atmosphères se désasjustaient rapidement, par des robinets à pression qui, au contraire, s'ajustent en servant.

La machine à boucher et emplir les bouteilles, qui est le complément de l'appareil, se recommande par sa simplicité et la facilité avec laquelle tout le monde peut la faire fonctionner.

CARROSSERIE, SELLERIE ET BOURRELERIE.

La carrosserie est une industrie qui se développe à mesure que la richesse publique s'accroît. C'est à Paris qu'elle a son siége principal. Travaillant sans cesse entre les conditions rigoureuses de la plus grande résistance, du moindre poids et du plus petit volume, cette industrie est parvenue, tantôt par tâtonnement, tantôt par calcul, à des résultats vraiment remarquables.

L'Exposition de 1839 est la première qui ait vu figurer les produits de la carrosserie; ils ont également paru à l'Exposition de 1844, et plusieurs présentaient de nouveaux perfectionnements.

Une des voitures qui attiraient le plus l'attention était le cabriolet-char-à-bancs-calèche de M. Waidèle. C'est une élégante et ingénieuse conception. Parti en cabriolet de ville, on peut à tout instant, en route même, sans le secours de personne, sans pièces de rapport et en quelques minutes, le convertir en un char-à-bancs-calèche à six places et deux d'enfant; le cabriolet devient ainsi la véritable calèche de famille. Le cabriolet-Waidèle peut encore se transformer en une voiture de voyage. Ainsi on aura un petit cabriolet de ville très-léger, une grande calèche de famille à six places et deux d'enfant, une voiture de voyage très-spacieuse, trois voitures très-jolies, solides et commodes pour le prix d'une seule; d'où résulte économie d'entretien, d'acquisition et de logement. Longtemps l'on avait désespéré de ce problème, qui présentait de nombreuses difficultés. Au mérite de les avoir vaincues, M. Waidèle a joint celui d'une confection irréprochable : on a surtout remarqué l'avant-train qui est, comme pièce de forge, admirable d'élégance et d'exécution, et la caisse, dont l'ingénieuse combinaison est le résultat de savants calculs.

M. Waidèle s'est placé au nombre des premiers fabricants de voitures de Paris, par l'importance de sa fabrication, l'excellence, la commodité, l'élégance, et aussi par le bon marché de ses voitures.

Les voitures exposées par M. Perret se faisaient remarquer à la fois par leur élégance et leur comfortable. C'est un fabricant artiste, qui dessine et exécute de charmants modèles dont la mode s'empare rapidement.

M. Fusz est l'inventeur des ressorts qu'il appelle à *double pincette*, et qui ont l'avantage de diminuer les frottements qui se développent dans les feuilles superposées des ressorts ordinaires.

M. Lelieure de l'Aubépin a exposé un char-à-bancs à six roues qu'il présente sous le nom de voiture de sûreté; M. Spinau une voiture de fantaisie; M. Dameron un coupé de ville;

M. Millioz de Grenoble un avant-train particulier; M. Longueville une voiture-nacelle; M. Callier Dervaux une voiture parachute.

La sellerie n'a pas fait en France moins de progrès que la carrosserie. Nos produits, jadis médiocres, l'emportent aujourd'hui sur ceux des Anglais et des Allemands par la modicité des prix. Aussi obtenons-nous la préférence pour cet article dans presque toute l'Amérique et notamment au Brésil, à Cuba et Porto-Ricco. Paris est le centre de la fabrication de la sellerie comme de la carrosserie. Parmi les représentants de cette industrie, il faut citer MM. Liégard frères, qui ont établi de grands ateliers et qui établissent avec la même perfection les articles les plus simples et les articles de luxe. M. Amiard a perfectionné d'une manière notable les objets de bourrelerie et notamment les colliers de chevaux qui sont encore quelquefois d'une lourdeur ridicule. M. Roux-Duremère avait exposé un collier de cabriolet en cuir verni rempli d'air. On remarquait encore les colliers de MM. Hermet, Lepron, de Nevers, Maldant, les colliers mécaniques de M. Touzet, de la Charente, les colliers avec attelles en fer à l'usage des chevaux de diligence ou de roulage, de M. Bozon, de Môsnes (Indre-et-Loire); les selles, les harnais et les brides de MM. d'Hennin, Dufaure, Ernoul, les divers objets de sellerie de MM. Niepce et Étoffe. En fait de mors, nous citerons celui de M. Pellier, déjà bien connu pour arrêter les chevaux, ceux qui étaient exposés par MM. Allier, Camuzat-Guyon, d'Auxerre. Il y avait des cravaches, des manches de fouet, envoyés par MM. Paturel, Marmin, Ferrer, de Perpignan.

FIN DE LA PARTIE DES MACHINES.

TABLE DES ARTICLES

CONTENUS

DANS LA PARTIE DES MACHINES

ET DÉSIGNATION DES GRAVURES DE CETTE PARTIE.

	Pages
DES MACHINES	1
MACHINES MOTRICES	2
MOTEURS HYDRAULIQUES (avec vignette)	*id.*
MACHINES A VAPEUR	6
Appareils de combustion	9
Chaudières et appareils de sûreté (avec 4 vignettes)	*id.*
Appareils à détente (avec 21 vignettes : *détente* Edwards, *détente et régulateur* Farcot, *détente* Derosne et Cail, *détente et régulateur* Bourdon)	11
Dispositions des machines	18
APPAREILS DE NAVIGATION — BATEAUX A VAPEUR	23
CHEMINS DE FER. — MACHINES LOCOMOTIVES	29
MACHINES-OUTILS (avec vignette)	36
MACHINES POUR LA FILATURE ET LE TISSAGE	40
MACHINES TYPOGRAPHIQUES	46
MÉCANISMES DIVERS	47
APPAREILS POUR LES CONSTRUCTIONS CIVILES	48
MACHINES A ÉLEVER L'EAU	50
APPAREILS DE SONDAGE	51
MACHINES ET APPAREILS AGRICOLES	52
HORLOGERIE	55
INSTRUMENTS DE PHYSIQUE ET DE MATHÉMATIQUES (avec vignette)	58
APPAREIL POUR FABRIQUER LES EAUX GAZEUSES	62
CARROSSERIE ET SELLERIE	*id.*

GRAVURES.

Turbines KŒCHLIN et PASSOT	6
Détente TRESCA	15
Machines à vapeur de FARCOT	19
Machines DEROSNE et CAIL	20
Machine à vapeur, détente variable ou modérateur, machines à clous d'épingles de FREY	21
Machine à vapeur à tige oscillante à double effet de LEGENDRE et AVERLY	22
Machine à vapeur à haute pression et à détente d'E. BOURDON	*id.*
*Appareil de la force de 450 chevaux pour la frégate l'*Albatros, *par* SCHNEIDER FRÈRES, du Creuzot	28
Locomotive NORRIS	35
Machines à forger et à river de SCHNEIDER FRÈRES, du Creuzot	37
Débouchoir, machine à percer et à couper la tôle, petite machine à planer de CALLA	38
Tour parallèle de PIHET	*id.*
Quatre machines à fabriquer les tonneaux par le chevalier de MANNEVILLE	47
Machine à vapeur, machines à broyer le chocolat et les couleurs à l'huile par HERMANN	50
Perspective d'un atelier de sondage de J. DEGOUSÉE	52
Pétrin mécanique en fonte pour la fabrication du pain par A. MORET	54
Microscopes achromatiques simplifiés de N. LEREBOURS	59
Appareils et accessoires de Daguerréotype, du même	*id.*
Le Dépleidoscope, *instrument méridien,* du même	*id.*
Lunettes astronomiques, appareils de polarisation, etc., de BURON	*id.*
Microscopes, appareils de daguerréotype, hygromètres, du même	*id.*
Instruments de marine et d'arpentage, boussoles, niveaux, etc., du même	*id.*
Machine à addition et à soustraction, compteur mécanique du docteur ROTH	60
Cabriolet-char-à-bancs-calèche, par Th. WAIDÈLE	62
Calèche-Wourst et coupé de cérémonie par PERRET	*id.*

EXPOSITION DE L'INDUSTRIE

DE 1844

TROISIÈME PARTIE. — TISSUS.

Fonderie de Petitbon. — Exposition de 1844.

DES TISSUS.

Un des premiers besoins que l'homme ait cherché à satisfaire est celui de se vêtir selon les exigences des climats. On commence par se couvrir de la peau des animaux ; bientôt on dépouille les moutons de leur laine, les chèvres de leur duvet; on prépare ces matières moelleuses, on les carde, on les file, on en forme des tissus. On emploie la soie et les matières textiles et végétales comme on avait employé la laine. Les tissus sont teints de diverses couleurs. L'or et même les pierreries enrichissent des robes de pourpre et d'azur. L'industrie redouble d'efforts, et les désirs se multiplient autant que les moyens de jouir.

La France s'est toujours montrée supérieure dans l'art de mettre en œuvre les tissus riches et précieux. Il y a plusieurs siècles que l'Europe élégante reçoit ses modes et ses manières. Sous les Valois, Montaigne remarquait déjà cette espèce de domination du goût français sur les autres nations; il la signalait comme un empire exercé depuis longtemps, même aux époques du moyen âge.

Rien n'égalait en beauté les soieries, les brocarts et les broderies de Lyon, les batistes et les linons de Valenciennes et de Cambrai; les dentelles, les blondes, les gazes de la Flandre, de la Normandie et de l'Ile-de-France; les draperies superfines d'Abbeville, de Louviers, de Sedan, etc.

La révolution de 1789 donna une nouvelle direction à l'industrie des tissus. Le tiers-état avait triomphé. Les habits somptueux de la cour disparurent; l'industrie dut se conformer aux besoins et aux goûts de la classe la plus nombreuse qui voulait prendre part aux jouissances de civilisation; il fallut une plus grande quantité de tissus, mais de tissus à meilleur marché, pour vêtir cette masse de nouveaux consommateurs. La laine vint en aide à la soie, et le coton s'offrit en concurrence avec le lin.

La première Exposition, celle de 1798, signala le changement radical opéré dans la manière de se vêtir, et par suite dans l'industrie des tissus. Au lieu des brocarts, des satins et des dentelles, le tissu qui fixa l'attention et obtint la médaille d'or, fut la coiffure domestique du tiers-état, le bonnet de coton, tel qu'on le faisait avec des fils préparés près de l'Épine, à Arpajon.

Ainsi nos fabricants, nos ouvriers, ne trouvant plus les consommations luxueuses qu'ils alimentaient jadis, appliquaient leurs talents à des fabrications plus communes. On redoublait d'efforts pour satisfaire aux besoins des nouvelles classes qui venaient de faire leur avénement politique et social. La guerre même, avec ses réquisitions immenses de vêtements, qu'il fallait fabriquer avec une rapidité révolutionnaire, contribuait aux progrès dont profitaient surtout les petits consommateurs.

Cependant, si tous les arts qui travaillaient à satisfaire le luxe furent proscrits un instant, ils ne tardèrent pas à reparaître bientôt dans d'autres conditions. Le peuple français, célèbre en tout temps par son imagination, demandait des tissus en rapport avec la délicatesse de son goût. Il fallut trouver des combinaisons nouvelles dans l'emploi de la laine, de la soie et du coton; il fallut perfectionner les teintures; il fallut relever les tissus unis par l'éclat des impressions. En un mot, l'art multiplia ses ressources, pour se prêter à toutes les fortunes, pour se plier à toutes les exigences d'une civilisation qui avait gagné tous les rangs de la société.

Ainsi telle fut la marche des arts vestiaires depuis cinquante ans. On se contenta d'abord des vêtements les plus simples; mais le goût se développa avec la richesse ; la consommation devint plus exigeante, et l'industrie dut s'ingénier à trouver des combinaisons qui, sans élever notablement le prix des tissus, satisfît à ce besoin d'élégance, à ce sentiment de la forme et de la couleur qui est dans le génie national.

Pendant qu'une révolution politique et sociale s'accomplissait en France, y déplaçait la richesse, appelait la masse de la nation à prendre sa part de bénéfice dans les progrès de la civilisation, une autre révolution, non moins importante, non moins considérable, s'opérait dans les moyens de production : le système des manufactures venait de s'établir.

La Grande-Bretagne, on le sait, a été appelée la dernière sur le terrain de l'industrie. Il y eut un temps où les nations du continent disaient en forme de proverbe : « L'étranger achète d'un Anglais la peau d'un renard pour six blancs, et lui revend la queue pour un schelling, » voulant dire par là que les Anglais ne savaient pas même tirer parti des matières premières qu'ils produisaient. C'est aujourd'hui la Grande-Bretagne qui va chercher les matières premières dans les autres pays et qui les leur renvoie sous forme de produits fabriqués. Deux inventions lui ont surtout donné cette puissance : celle de la Mule-Jenny, par Samuel Crompton, simple tisserand; celle de la machine à vapeur, par Watt [1], fabricant d'instruments de mathématiques. C'est par ces deux inventions qu'il s'est opéré dans l'industrie une révolution immense, pareille à celle qu'avait produite l'invention de la poudre dans l'art militaire, celle de l'imprimerie dans les sciences et dans les lettres.

Lorsque les premiers moulins à eau pour la filature du coton furent établis à Cromfort, dans la vallée romantique du Darwent, il y a plus de soixante ans, le monde, dit le docteur Ure, ne s'attendait guère à la grande révolution que ce nouveau système industriel devait bientôt opérer dans les destinées de l'univers entier. Arkwright eut seul la sagacité de discerner, et la hardiesse de prédire les immenses progrès que devait faire l'industrie productive, lorsque les résultats n'en seraient plus proportionnés aux efforts musculaires naturellement irréguliers et capricieux, mais qu'on la ferait consister dans l'art de diriger le travail de doigts et de bras mécaniques, mus régulièrement et avec une grande vélocité par un pouvoir physique infatigable. Il réunit le premier les mécanismes imaginés avant lui, il leur donna un corps et en forma dès 1782 la manufacture de coton. En 1792, appliquant à une de ses filatures la belle découverte de Watt, il substitua au moteur hydraulique un agent nouveau, une force sans limite, la vapeur.

La difficulté consistait peut-être moins encore dans l'invention d'un mécanisme propre à préparer la matière textile, à l'étirer, à la tordre en un fil continu, que dans la distribution des différents membres de cette machine, pour en former un ensemble dont toutes les parties agissent de concert suivant l'impulsion donnée à chaque organe, avec la délicatesse et la célérité qui conviennent. La difficulté consistait encore dans l'établissement de la discipline nécessaire pour faire renoncer les ouvriers à leurs habitudes de travail irrégulières, et pour les identifier avec la régularité invariable du grand automate. C'est en effet un spectacle admirable que celui de ces vastes ateliers dans lesquels le pouvoir de la vapeur appelle autour de lui ses myriades de sujets, et assigne à chacun sa tâche obligée, substituant l'énergie de son bras gigantesque à leurs pénibles efforts, et ne leur demandant qu'une attention soutenue pour rectifier les erreurs légères qui se glissent parfois dans son ouvrage.

[1] Nous avons dit en parlant des machines que, si Denys Papin, notre compatriote, doit être considéré comme le véritable inventeur de la machine à vapeur, à Watt appartient l'honneur de l'avoir rendue pratique et d'en avoir facilité l'emploi.

Ce tableau admirable présente, il est vrai, quelques coins rembrunis. On s'afflige, on se plaint des désordres qui se manifestent dans les agglomérations industrielles. Ces désordres sont-ils, comme on l'a prétendu, la conséquence nécessaire du système manufacturier? Faut-il les regarder comme un accident ou comme un phénomène régulier de la production? Ne peut-on filer et tisser le coton, la laine, le lin ou la soie par grandes masses et à bon marché, en développant toute la puissance des machines, qu'au prix de cette démoralisation des classes ouvrières? Où bien n'y a-t-il là que les inévitables douleurs qui accompagnent, dans les sociétés, l'enfantement de toute révolution?

Nous nous plaisons à croire avec un publiciste distingué, M. Léon Faucher, que cet état de choses est transitoire, qu'il ne sera que passager. Quand la pensée de l'homme s'élève par un effort de génie jusqu'aux grandes combinaisons de la mécanique et de la vapeur, quand il devient en quelque sorte le maître des éléments, il ne se peut pas que ces découvertes ajoutent naturellement à sa faiblesse. Jusqu'à ce jour, tous les pas faits par la civilisation ont accru le bien-être ainsi que les lumières; c'est la destinée du monde que nous habitons, et cette destinée ne se démentira pas. Seulement, il y a pour les peuples, il y a pour les institutions d'un pays des époques de transition qui sont traversées par bien des misères. Le système manufacturier est dans cette période d'épreuve, qui est d'ailleurs encore moins douloureuse en France qu'en Angleterre.

La rapidité de sa croissance, l'énormité de ses proportions, tout, jusqu'à l'énergie même qu'il lui a fallu déployer pour s'établir, prouve qu'il n'est pas encore parvenu à son état normal. Les forces nouvellement créées, hommes et choses, ont à prendre leur équilibre. La manufacture animée par une concurrence sans frein est semblable aux soldats que Cadmus fit naître en semant les dents du dragon, et qui, à peine nés, s'entre-tuèrent. Il faut que l'harmonie troublée par ces efforts extraordinaires se rétablisse dans la production.

Si l'industrie manufacturière qui met les matières textiles en œuvre n'a pas acquis en France l'immense développement qu'elle a pris en Angleterre, elle a cependant réalisé des progrès remarquables, et elle en fait encore tous les jours. Il suffit de jeter un regard sur les produits de l'Exposition, pour reconnaître tous les efforts que font nos fabricants afin de lutter avec l'industrie anglaise, et d'arriver au bon marché tout en conservant la qualité. Ils vont au-devant des procédés nouveaux, et rivalisent d'esprit d'invention et de perfectionnement.

Nous gagnons chaque année du terrain dans la production de la laine et de la soie. On remarque à l'Exposition les beaux échantillons de laine mérinos provenant de plusieurs troupeaux fins. La production de la soie continue de s'étendre; elle ne reste pas renfermée dans les contrées méridionales, elle s'établit dans nos départements du centre, et fait d'heureuses tentatives jusque dans le Nord. Il y a pour nous un intérêt à la fois agricole et manufacturier à tirer de notre propre pays les laines et les soies que nous importons encore de l'étranger.

La filature est en progrès. L'industrie nationale est déjà en possession de fournir la moitié au moins des fils fins de coton que notre fabrication de mousselines légères et de tulles demandait naguère presque exclusivement à la Grande-Bretagne. Si nous avons encore quelques pas à faire pour atteindre l'industrie anglaise dans les numéros élevés de la filature de coton, en revanche nous avons une supériorité évidente dans

la fabrication des fils fins de laine peignée. La filature de lin, malgré l'avilissement des prix, commence à se développer; de 15 à 20 mille broches seulement, que nous possédions lors de la dernière Exposition, le chiffre s'est élevé à 120 mille, réparties entre cinquante-cinq établissements, et cette industrie nouvelle ne demande qu'une protection efficace pour prendre de nouveaux développements.

L'Angleterre, malgré les plus grands efforts, n'a pu conserver les débouchés ouverts à ses tissus; mais en revanche, elle a beaucoup augmenté l'exportation de ses filés, et elle en inonde les deux continents. En sept années, de 1836 à 1842, le progrès de ses exportations en filés a été : pour les filés de coton, de 6,120,000 liv. sterl. à 7,771,000, soit de 26 p. 100; pour les filés de laine, de 358,000 liv. sterl. à 637,000, soit de 80 p. 100; pour les filés de lin, de 318,000 liv. sterl. à 1,025,000, soit de plus de 300 p. 100. On conçoit en effet que la France et les autres états de l'Europe puissent lutter avec l'Angleterre dans le bas prix des tissus; car, quelque progrès qu'ait fait la fabrication avec les métiers mécaniques, la valeur des tissus dépend encore surtout de la main-d'œuvre, et la main-d'œuvre est meilleur marché sur le continent qu'en Angleterre, soit parce que la vie y est moins chère, soit parce que les ouvriers ont moins de besoins. Mais dans la filature, comme la supériorité industrielle repose principalement sur le génie mécanique, l'économie des moteurs, l'audace de la spéculation et la puissance des capitaux, l'Angleterre conserve en général l'avantage sur les autres peuples qui cherchent à se défendre par les prohibitions et les droits protecteurs.

Les pavillons des tissus ont présenté cette année l'exposition la plus satisfaisante. Ils ont montré toute la fécondité des ressources que possède l'industrie nationale. Les matières textiles s'y présentent dans les combinaisons les plus diverses, avec les mélanges les plus variés, les couleurs les plus belles, les impressions du meilleur goût. On y trouve des tissus pour toutes les fortunes; toutes les classes ont à se féliciter d'obtenir des vêtements plus élégants et à des prix plus bas.

Vous voyez à côté des mousselines et des organdis de Tarare, des calicots à 35 cent. le mètre; à côté des plus belles toiles peintes de Mulhouse, des indiennes foncées à 40 ou 50 cent.

Dans les tissus de laine, au-dessous des draps fins de Louviers et de Sedan, vous apercevez, à l'autre extrémité de l'échelle, des droguets de Limoges dont le prix descend jusqu'à 1 fr. 25 c. le mètre; dans le droguet la trame n'est pas en laine; voici des fabricants de Rodez qui livrent d'épais tissus pure laine à 1 fr. 60; d'autres vous offrent des draps et des molletons de 2 fr. 50 à 4 fr.

Les châles venus de l'Inde ont pour voisins des châles imprimés à 20 fr. la douzaine et des écharpes gracieuses dont on peut se passer la fantaisie pour 3 fr. 50 c.

Si vous ne pouvez mettre le prix à ces dentelles et à ces blondes magnifiques, voici des tulles brodés qui ne sont pas moins élégants et que vous obtiendrez aux plus bas prix.

Les élégants tapis d'Aubusson, d'Abbeville, de Nîmes, où la laine se pare des plus riches couleurs et se relève de l'éclat de l'or, s'étalent orgueilleusement à côté du modeste tapis feutré qui convie l'ouvrier à se donner ce comfort, réservé jusqu'ici aux classes aisées.

La nation qui possède les fabriques de Paris, de Lyon, de Louviers, de Sedan, de Tarare pour les jouissances du luxe, et celles d'Elbeuf, de Nîmes, de Rouen, de Saint-Quentin pour les besoins des classes moyennes et des classes inférieures, cette nation présente une industrie assez satisfaisante. Nous ne devons pas désespérer d'atteindre au bon marché des Anglais, et les Anglais n'acquierront peut-être jamais ce bon goût, ce sentiment du dessin et de la couleur qui caractérisent notre nation.

LAINES.

L'éducation des moutons et la production de la laine sont une des branches les plus importantes de l'agriculture. Elles servent de base à une de nos industries manufacturières les plus considérables. Tout ce qui doit contribuer à les améliorer augmente la richesse du pays.

Si l'on considère la laine comme matière première, on voit qu'elle se distingue naturellement en espèces distinctes : en laine commune qui ne sert qu'à la confection des matelas, des tapis, des couvertures; en laine de carde qui est employée à la confection des étoffes foulées; en laine de peigne qui est plus particulièrement destinée à la fabrication des tissus ras.

Le commerce ne paraît solliciter aucune amélioration essentielle dans les laines employées exclusivement à la confection des matelas, à la fabrication des tapis, des articles de bonneterie et de passementerie. Il ne demande que le bon conditionnement. Si on lui faisait cette sorte de laine moins grossière, plus douce, plus soyeuse, elle ne serait plus propre à la plupart des emplois auxquels il la destine. La laine superfine, par exemple, ferait de très-mauvais matelas.

Mais, il n'en est pas de même de la laine employée à la confection des tissus dont l'homme a besoin pour se vêtir. C'est ici que le champ de l'amélioration est vaste. Dans la fabrication de l'étoffe grossière que porte le pauvre, aussi bien que dans celle des draps les plus fins et les plus moelleux dont se pare l'opulence, on doit rechercher dans les laines des qualités de douceur et d'élasticité qui rendent les tissus meilleurs. Le but à atteindre, c'est d'obtenir au meilleur marché possible la réunion de toutes ces qualités désirables pour satisfaire non-seulement aux exigences de la classe riche, mais encore au bien-être de la classe pauvre.

M. Charles Dupin, dans son introduction historique à l'Exposition de 1834, a raconté d'une manière à la fois intéressante et instructive, l'introduction de la race des moutons mérinos en France. Il est curieux de le suivre dans cet exposé. Ce sera, en outre, un utile enseignement.

Quelques années avant la révolution, sur les instances éclairées de M. Tessier, Louis XVI avait obtenu, comme objet de pur agrément, un troupeau de mérinos, qui fut placé dans la terre royale de Rambouillet : c'est de là que sont sortis les premiers animaux livrés à l'économie particulière. Chose étrange! pour propager avec plus de rapidité les élèves de ce troupeau, l'on proposait aux agriculteurs de leur confier sans rétribution les plus beaux béliers; mais les agriculteurs ne mettaient aucune importance à ce qu'on leur offrait sans exiger un prix. On résolut enfin de vendre les animaux disponibles; dès cet instant, ils furent recherchés, et la valeur s'en accrut avec rapidité.

Sous le Directoire exécutif, en vertu du traité de Bâle, Gilbert passe en Espagne, afin d'y choisir les bêtes à laine concédées par ce traité. Il meurt de fatigue, après des prodiges de constance, de désintéressement, de générosité : les déserts de la Sierra-Morena furent son champ d'honneur. Ici la patrie ne doit à Gilbert que son admiration et ses regrets : elle doit à Daubenton une reconnaissance impérissable pour des services, non-seulement tentés, mais accomplis.

De 1768 à 1801, l'illustre collaborateur de Buffon se délasse, en quelque sorte, de ses grands travaux d'anatomie comparée, en se livrant à l'élève des bêtes à laine de race espagnole. Il en étudie l'hygiène, la nourriture, le parcage, la propagation et le croisement avec nos brebis indigènes; il découvre l'affinement des toisons par la continuité des soins les plus éclairés, appliqués aux races pures; il invente un micromètre pour mesurer les proportions de finesse des toisons les plus délicates : voilà les travaux du savant.

Il s'adresse aux propriétaires, il leur ouvre sa bergerie de Montbard, qui devient une école de bergers, ayant pour maître un professeur de génie. Il présente ses produits aux plus habiles fabricants de tissus, afin de leur prouver, comme premier succès, que les laines espagnoles ne dégénèrent pas pour être produites sur le sol français. Il faut dix-sept ans, à lui, à Daubenton! avant qu'il obtienne de nos manufacturiers une simple expérience, en 1783, pour démontrer ce fait si précieux à la France, mais que repoussaient des préjugés opiniâtres.

Le savant va plus loin; il affirme que par ses méthodes, les bêtes à laine de race mérinos procurent des toisons plus fines et plus égales que les plus beaux produits de race léonaise : il faudra quarante ans encore avant que l'industrie française, admette cette vérité comme un fait incontestable.

L'infatigable Daubenton ne suspend ses études les plus profondes qu'afin d'écrire, en faveur de l'agriculture, des instructions populaires qui démontrent tous les avantages qu'offre l'élève des mérinos purs ou métis, soit pour leurs produits directs, soit pour aider aux assolements d'une culture perfectionnée. Il rédige des manuels élémentaires en faveur des simples bergers, de ces hommes dont l'intelligence et les soins exercent tant d'influence sur la prospérité des troupeaux[1].

La grande et importante opération de l'amélioration des laines présenta de beaux résultats dès l'Exposition de 1806. Le jury de cette Exposition remarqua que la laine des mérinos établis en France depuis plusieurs générations égalait en finesse et en beauté celle des mérinos nés en Espagne; il n'osa pas dire qu'il la surpassait. Le jury de 1819 alla plus loin : il déclara que la laine des mérinos gagnait de la finesse par le séjour de cette race en France. La laine française était dès lors employée de préférence dans la fabrication des draps du premier degré de finesse; et la laine espagnole n'était plus admise que dans ceux du second degré.

Depuis lors, chaque Exposition nous a montré de beaux échantillons de laines mérinos provenant de plusieurs troupeaux fins. Il est maintenant incontestable que dans le Jura, en Bourgogne, en Champagne, en Picardie, dans le Dauphiné, le Berri et la Touraine, comme dans le Languedoc et le Béarn, on peut créer d'aussi belles laines que sur les bords de l'Elbe et du Danube. C'est une vérité que l'expérience a mise désormais hors de toute contestation.

Il s'en faut, toutefois, que l'amélioration des laines ait généralement suivi cette impulsion. Nous pouvons citer, et les Expositions signalent à l'attention publique de grands propriétaires, disséminés çà et là, qui possèdent de beaux et de nombreux troupeaux. Mais combien ne reste-t-il pas à faire dans nos campagnes, dans nos communes rurales!

L'amélioration des laines est encore une industrie exceptionnelle concentrée entre les mains de quelques grands propriétaires. Parcourez nos départements; dans presque toutes nos campagnes, vous trouverez de petites et mauvaises races, les mêmes qu'on y a toujours vues et qui, faute de soins, se détériorent au lieu de s'améliorer. Sans pâturages suffisants pour les troupeaux pendant l'été, nous manquons de fourrage pour les nourrir dans l'étable pendant l'hiver. Or, de mauvaises et de petites races ne peuvent produire que des laines de qualité inférieure et en quantité insuffisante; elles sont incapables de fournir à nos fabriques les qualités et les quantités de laines qu'elles réclament et qu'elles sont forcées de tirer de l'étranger.

Un pays voisin, l'Allemagne, nous offre un exemple des progrès rapides que peut faire l'amélioration des moutons. Après être demeurée longtemps bornée à quelques parties de la Saxe et de la Silésie, cette industrie s'étend aujourd'hui dans tous les états de l'Union, non-seulement chez les grands propriétaires, mais jusque dans les moindres communes. Le croisement surtout prend tous les ans plus de développement et se généralise dans tous les cantons par les soins éclairés des gouvernements et des sociétés d'agriculture, aussi bien que par le zèle des cultivateurs. Les bergeries de mérinos, et plus encore celles des races croisées sont fort nombreuses et ne cessent de se multiplier.

C'est une erreur, dit M. Émile Jacquemin dans son ouvrage sur l'Agriculture allemande, de croire que notre climat soit moins favorable que celui de l'Allemagne à l'élève des moutons. On peut dire, au contraire, et avec toute raison, que notre climat, plus doux, plus rapproché de celui de l'Espagne, où les laines sont si belles, plus sec même dans un grand nombre de contrées que celui de l'Allemagne, convient mieux au développement des moutons, qui de leur nature craignent l'humidité, recherchent les pâturages secs et aromatiques, et aiment une chaleur tempérée, telle que celle qui règne en France sur les trois quarts de son territoire. La nature nous a généreusement traités, et nous n'avons qu'à profiter de ses dons.

Nous avons principalement cité l'Allemagne, parce que l'amélioration des races y procède de la même origine qu'en France. Ce sont également les moutons tirés de l'Espagne et habilement croisés avec l'espèce indigène, qui ont donné à la laine d'Allemagne, depuis une trentaine d'années surtout, la perfection qu'on s'accorde à lui reconnaître aujourd'hui. Or, les choses ont tellement marché de l'autre côté du Rhin, que l'Allemagne vient nous faire concurrence aujourd'hui sur notre propre marché. Déjà nos fabriques commencent à donner la préférence aux laines allemandes, qu'elles n'employaient il y a peu de temps encore qu'en très-petite quantité, parce qu'elles ne savaient pas les traiter. Déjà l'importation est considérable; elle tendra à augmenter indéfiniment si notre agriculture ne se défend pas par la qualité de ses propres produits.

L'importation des laines en France s'est augmentée dans des proportions notables, vers ces dernières années. Elle s'élevait à 9 millions de kilog. en 1822, lorsque le droit d'entrée fut porté à 33 0/0 de la valeur; elle tomba à 5 millions l'année suivante, et de 1822 à 1827 elle resta entre 4 et 5 millions. Elle s'éleva à près de 8 millions en 1830, et à 19 millions en 1833. Depuis lors, sous l'influence du droit de 22 0/0, elle se maintint, de 1833 à 1840, à 12 millions en terme moyen. Enfin

[1] Sous la Convention nationale, lorsque Daubenton, le plus utile des citoyens, eut besoin d'une carte de sûreté pour rester en paix, il l'obtint à titre de berger. Sept ans plus tard, lorsque le premier Consul voulut composer un sénat conservateur, où l'on devait entrer sans autres droits que ceux des grands services rendus à la patrie, il alla chercher Daubenton à sa bergerie pour le placer à côté des généraux, des magistrats et des savants les plus illustres de cette époque.

elle est montée en 1841 à 21 millions, dont 20 millions ont été pris en consommation. C'est sur les laines d'Allemagne qu'a principalement porté l'accroissement des importations dans ces derniers temps.

Cet état de choses doit appeler l'attention de nos hommes d'état. On fait partout des efforts autour de nous. Depuis quarante à cinquante ans la production de la laine a au moins triplé en Allemagne. Dans ces derniers temps, on l'a vue portée au double dans le midi et dans l'ouest de la Russie d'Europe. En Espagne, elle va incessamment reprendre son ancien cours; car ce pays ne saurait être éternellement en proie aux guerres intestines, et tout annonce qu'une nouvelle ère de prospérité ne tardera pas à s'ouvrir pour lui. L'Angleterre a, sous ce rapport, suivi et peut-être dépassé l'Allemagne. Enfin toute l'Europe produit aujourd'hui quatre à cinq fois plus de laine qu'il y a un demi-siècle. Si nous ne participons pas avec plus d'énergie à ce mouvement général, nous serons débordés et bientôt envahis.

Ce qui est surtout redoutable pour nous, on ne saurait trop le répéter, c'est la rivalité des laines allemandes. Il faut arriver à pouvoir lutter avec elles. Or, c'est là une œuvre laborieuse, et si l'amélioration se réalise assez promptement sur les grandes propriétés et par les soins de cultivateurs intelligents, elle marche avec une lenteur et une difficulté extrêmes, lorsqu'il s'agit des troupeaux de nos communes rurales, de ceux de nos petits et moyens cultivateurs, c'est-à-dire de la majeure partie de nos laines. L'intervention du gouvernement est ici nécessaire, indispensable; sans elle, tout restera à peu près dans le même état de stagnation.

Nous avons plus particulièrement parlé dans tout ce qui précède de la laine dite de carde, c'est-à-dire de la laine plus ou moins affinée ou améliorée par l'effet de l'introduction et de la multiplication des mérinos, et destinée surtout à la fabrication des étoffes foulées, ou de la draperie proprement dite. Il nous reste à parler de la laine qui est plus spécialement destinée, comme propre au peigne, à la fabrication des étoffes rases.

La laine de peigne voit son emploi prendre chaque jour plus d'importance. Reims, Roubaix, Amiens, etc., confectionnent avec cette laine des étoffes qui ont toute la légèreté des étoffes de coton, et qui présentent en même temps plus de solidité dans l'usage, plus de richesse et de brillant dans les couleurs. Mêlée de mille façons diverses à la soie, au cachemire, au coton, elle donne lieu à une foule de combinaisons diverses, d'articles nouveaux. Tous les peuples d'Europe et d'Amérique ont reconnu l'avantage de ces étoffes légères, et nous en demandent des quantités toujours croissantes. C'est une industrie qui s'annonce par les plus brillants débuts.

Nous ne produisons pas encore, du moins en quantité notable, la laine de peigne, c'est-à-dire cette laine lisse, lustrée, fine, soyeuse et à longue mèche, qui convient surtout à l'opération du peigne. Tout se borne jusqu'à présent pour cette production à quelques essais tentés pour l'élève des moutons anglais et aux résultats spéciaux obtenus par un cultivateur dont nous parlerons plus loin, M. Graux. Faute de recevoir de l'agriculture ou du commerce une assez grande quantité de laines lisses et lustrées, nos fabricants d'étoffes rases emploient des laines mérinos ou métis plus ou moins fines. Les beaux tissus qu'ils exposent montrent assez tout le parti qu'ils savent en tirer. Mais il est probable qu'ils préféreraient des laines moins élastiques, moins feutrantes, et par conséquent donnant moins de déchet au peignage, telles que celles qui existent en Angleterre.

Il y a longtemps qu'on poursuit des tentatives pour l'introduction des races anglaises. Les essais faits par l'administration prouvent qu'elles ne peuvent nous convenir dans leur état de pureté. Mais les béliers anglais accouplés avec nos brebis indigènes donnent des animaux très-profitables en France.

Si l'on considère, dit un agronome distingué, que beaucoup de localités ne conviennent pas à l'élève des mérinos; que les mérinos valent peu pour l'engraissement; que c'est la laine longue qui commence à être recherchée de préférence; que les moutons anglais se reproduisent promptement, et qu'ils fournissent à la fois beaucoup de viande et de laine; si si l'on considère tout cela, on conviendra que ces races méritent une grande attention et qu'on ne saurait faire trop d'efforts pour les introduire et les développer sur notre sol.

De nouvelles tentatives sont dirigées aujourd'hui, par ordre du gouvernement, sous la direction de M. Yvart, dans les bergeries royales, et l'on doit espérer qu'elles ne resteront pas sans succès.

Après ces considérations générales, avant de signaler les échantillons de laine de différentes qualités qui sont exposées aujourd'hui, il nous reste à faire remarquer avec le jury de 1839 qu'il est assez difficile d'émettre un avis bien motivé sur la vue de simples échantillons. On ne peut apprécier que le degré de finesse, de douceur, d'élasticité et d'égalité d'une toison. Mais pour ce qui concerne la quantité de laine produite et l'économie relative de production, il faudrait d'autres éléments pour pouvoir se prononcer en parfaite connaissance de cause.

A la tête des exposants de laine fine, il faut citer en première ligne les directeurs de l'association de Naz. Déjà les bergeries de Naz comptent près de cinquante ans d'existence. Ce sont elles qui ont montré les premières que la France pouvait produire des laines comparables à celles de Saxe, dites électorales. Leur troupeau, toujours reproduit par lui-même, possède aujourd'hui cette ancienneté, cette constance de sang si précieuse aux éleveurs les plus éclairés. Il présente un des types d'amélioration les plus parfaits. Il a fourni non-seulement les sujets primitifs de la plupart des troupeaux français, mais aussi ceux des colonies au Wurtemberg, à l'Autriche, à la Suède, à la Crimée et jusqu'aux possessions britanniques de la Nouvelle-Galles.

M. Joseph Maître a exposé des échantillons de son troupeau de Villotte, et M. Godin des échantillons de son troupeau de Châtillon (Côte-d'Or). Ces deux troupeaux, qui dans l'origine n'en formaient qu'un seul, sont originaires de Saxe. Quoique la France possédât dans les belles races rendues françaises des qualités au moins égales à celles de la race si célèbre de la Saxe, une importation nombreuse de cette espèce n'en était pas moins un service important rendu à l'agriculture et à l'industrie française. Les toisons que nous a montrées M. Joseph Maître prouvent que, loin de dégénérer sur le sol français, le type de la race saxonne s'est plutôt perfectionné par les soins éclairés qu'il a su apporter à l'éducation de son troupeau. M. Godin aîné possède aujourd'hui un troupeau de 1200 têtes, et ses toisons sont remarquables par leur grande finesse et leur égalité dans les différentes parties.

M. Paul Bouchu a produit des échantillons d'un troupeau qu'il a formé à Longuay (Haute-Marne), avec des élèves du troupeau de Villotte et de celui de Naz, et qui compte déjà 300 têtes de béliers et brebis.

M. Monnot-Leroy, par les laines d'excellente qualité qu'il a exposées cette année, nous a montré de nouveau que son trou-

peau de Pontru, amélioré par l'emploi du bélier de Naz, peut être considéré comme l'un des plus fins qui soient en France.

M. Auberger, à Malassis (Seine et Marne), possède un troupeau qui jouit d'une réputation justifiée par les toisons mérinos qu'il a exposées.

Des bergeries du midi, qui, jusqu'à présent, n'avaient pas paru à l'Exposition, ont envoyé cette année quelques échantillons, entre autres celles de M. Portal de Moux (Aude), qui possède un troupeau mérinos.

M. Terrasson de Monteau a exposé des toisons de son troupeau superfin des Andreaux (Charente); ce troupeau, formé en 1811, doit son origine à des animaux issus des races léonaises, achetés sur la route d'Espagne pendant la guerre que nous faisions alors dans ce pays. Ce noyau a été conservé avec soin et croisé avec des bêtes de Naz. Le troupeau des Andreaux est surtout dirigé vers un but de haute finesse. Les toisons en sont remarquables par leur parfaite égalité. Le poids moyen des béliers de ce troupeau est de 35 à 40 kilog.; celui des brebis de 25 à 30.

Mais ce qui appelle le plus l'attention parmi les laines exposées, ce sont celles qui proviennent des tentatives faites pour l'introduction et le croisement de la race anglaise à longue laine.

M. Pluchet, de Trappes (Seine-et-Oise), a exposé des laines obtenues par le croisement de la race Dislhey avec les races mérinos; M. Adolphe Marsan, de Salperwick (Pas-de-Calais), des laines provenant de croisements de béliers anglais pur sang avec des brebis de race artésiennne et de mérinos; M. Frédéric Lequin, de Boinville, près Neufchâteau (Vosges), des laines provenant de croisements de béliers anglais avec des brebis suisses. La race des moutons suisses, suivant M. Lequin, se distingue par une propension extraordinaire à la reproduction; les brebis font très-souvent de deux à trois agneaux; il en cite une qui a élevé jusqu'à sept agneaux dans une année. Ces animaux sont bons à la fois pour fournir de la laine et de la viande.

M. Duffour-Bazin a exposé à la fois des toisons mérinos pur sang New-Kent, Kent-mérinos, et Dishley pur sang.

M. Basse, maire de Floirac, près Bordeaux, a exposé des laines diverses, et entre autres celle d'un bélier de Sydney.

M. Graux, de Mauchamps (Aisne), dont les tentatives sont encouragées par le ministre de l'agriculture, a exposé, non-seulement des laines d'une qualité spéciale, qu'il désigne sous le nom de laine-soie, mais aussi deux des animaux qui produisent cette espèce de laine. Ce cultivateur s'occupe à propager une variété de type remarquable qu'il obtient peu à peu de la nature. Il possède aujourd'hui un troupeau de plus de 400 bêtes offrant ce même caractère. La laine qu'il obtient présente, ainsi que l'indique son nom, une apparence soyeuse, lisse et lustrée qui la rend éminemment propre aux tissus des plus belles étoffes rases. On distingue surtout à l'Exposition un beau châle de la fabrique de M. Fortier exécuté avec les laines du troupeau de M. Graux, filées par un habile industriel, M. Biétry.

Un excellent juge, M. le professeur Herman, de Munich, dit dans son compte rendu de l'Exposition de 1839 : « Si le petit troupeau de M. Graux s'étend, il promet pour la laine de peigne une révolution pareille à celle que le type électoral a réalisée dans la laine de carde. » Nous ne saurions rien ajouter à ces paroles d'un des plus célèbres économistes de l'Allemagne.

Nous devons dire, après cette revue, que la plupart des échantillons exposés nous montrent seulement les progrès opérés dans la production des laines superfines. Certainement, ces progrès méritent un grand intérêt. Il n'y a pas de doute que les beaux troupeaux dont elles proviennent, élevés avec des soins minutieux, rendront d'éminents services à l'agriculture en conservant les races qui pourraient finir par se perdre dans les croisements. Mais il n'en est pas moins vrai que la production de ces laines surfines, extra-fines, etc., constitue une production en quelque sorte exceptionnelle. On en fait des draps à 40 ou 50 francs le mètre, et combien peu de personnes portent aujourd'hui des draps d'un prix aussi élevé. La production courante, celle qui doit s'attacher à obtenir des laines moins fines, mais plus abondantes et moins chères, celle qui ne doit pas demander à la laine seule le remboursement de la nourriture et de l'entretien des troupeaux, mais qui doit le reporter sur les trois produits réels de l'éducation agricole, la laine, la viande et les engrais, celle-là n'est réellement représentée à l'Exposition que d'une manière incomplète. Nous rangeons dans le petit nombre des cultivateurs qui suivent cette direction, dont l'exemple commence à être donné dans les bergeries expérimentales de l'État, M. Pluchet, de Trappes; M. Ladrey, de la Nièvre, et M. Monnot-Leroy, propriétaire d'un troupeau superfin, mais qui n'en fait pas moins des essais de croisement avec les béliers anglais, et qui a présenté des toisons anglo-mérinos à l'Exposition.

Quelques mots sur les opérations que doit subir la laine avant d'être mise en œuvre. La laine ne peut être employée par le manufacturier qu'après avoir été dégraissée à fond, et c'est toujours en fabrique que se fait cette opération. Mais auparavant la laine a subi ordinairement, soit chez le producteur, soit chez le marchand, diverses sortes de travail préparatoire. Dans certaines contrées, le producteur lave ses toisons à l'eau froide sur le dos même des animaux. C'est une pratique qui n'est chez nous qu'exceptionnelle, mais qui, en Allemagne, est à peu près générale. En France, le producteur les livre au marchand dans leur état de suint. Le marchand qui sert d'intermédiaire entre l'agriculteur et le fabricant, reçoit la laine soit en suint, soit lavée à dos; il préside aux opérations du triage et de l'assortissage et soumet ensuite la laine à un lavage chaud, connu sous le nom de lavage marchand. Ce n'est qu'après ce lavage qu'il vient offrir au manufacturier les diverses qualités que celui-ci recherche pour tel ou tel genre de fabrication. Toutefois, cela n'empêche pas que les laines ne doivent encore être lavées à chaud par le fabricant. L'emploi réitéré d'un lavage à chaud durcit la laine. La souplesse des laines d'Allemagne tient en partie à ce qu'elles nous arrivent lavées à froid sur le dos des animaux.

M. Desplanques jeune, laveur à Lisy-sur-Ourcq (Seine-et-Marne), a exposé une machine dans un système nouveau qui paraît très-simple et très-ingénieux et qui doit remplacer le lavage allemand. La toison grasse, marchant sur une toile sans fin, reçoit l'eau d'un réservoir élevé, subit la pression successive de batteries à claire-voie, et sort bien lavée sans qu'il y ait de dérangement dans la mèche. Les avantages qui en résultent sont nombreux. Le principal, dit-on, est que plusieurs laines employées jusqu'ici à la carde, deviendront propres au peigne. Il est à espérer que si ces moyens se généralisent, on donnera aux laines françaises des qualités qui leur manquent. M. Desplanques, dans sa manière de laver, ne brise pas les toisons, conserve au brins de laine leur parallélisme et leur maintient, conséquemment, les caractères qui rendent les toisons plus faciles à être peignées. De grandes maisons de Reims ont déjà donné leurs suffrages aux produits obtenus à l'aide de cette nouvelle méthode.

M. Malteau, d'Elbeuf, a exposé une machine du même genre.

Composée de cylindres armés d'aiguilles et de pelles armées de dents, elle doit parfaitement déchirer les toisons et les mettre en pièces. Elle paraît convenir surtout aux laines destinées à la carde. Elle introduit dans le lavage de la laine une grande économie de temps.

ÉTOFFES DE LAINE.

Les tissus de laine présentent trois classes distinctes :

1° Les étoffes foulées ou drapées, c'est-à-dire, la draperie fine, moyenne ou commune, catie ou à poil, ainsi que les couvertures;

2° Les tissus légèrement foulés sans être drapés;

3° Les tissus non-foulés en laine douce ou sèche, cardée ou peignée, pure ou mélangée de coton, laine et soie, servant à l'ameublement ou à l'habillement.

Les produits feutrés diffèrent essentiellement des produits ras par le foulage. Si l'on examine un drap avant de le soumettre à l'opération du foulage, on s'aperçoit qu'il a un tissu tellement clair et lâche que la lumière pénètre facilement à travers. Le drap est sans consistance et sans nerf; on pourrait compter le nombre des fils qui le composent, comme dans une grosse toile où les fils ne sont pas croisés. Après l'opération du foulage, tout est changé, le drap a pris du corps, le tissu est tellement serré que le jour ne peut plus passer au travers et qu'il est impossible de distinguer les fils. Mais, ces changements n'ont eu lieu qu'au détriment des dimensions, et le drap s'est rétréci dans cette opération. Cela provient de la liaison intime qui s'est produite entre les fils et du retrait qui s'en est suivi.

Les étoffes rases conservent au contraire l'apparence du tissage comme les étoffes de lin ou de coton.

Entre les étoffes drapées et les tissus ras, se place une autre classe de tissus qui sont légèrement foulés, mais non drapés. Telles sont les flanelles, les petits draps pour impression, les étoffes à gilets en laine cardée, et quelquefois les napolitaines. Dans ces tissus, l'opération du foulonnage ne change pas sensiblement la largeur ni l'aspect du tissu.

Nous suivrons la classification que nous venons d'indiquer en examinant les étoffes de laine qui figurent à l'Exposition.

Mais il faut dabord parler du cardage, du peignage et filage de la laine.

Cardage et peignage.

La laine doit être cardée ou peignée, suivant qu'on veut l'employer à la fabrication des étoffes feutrées ou des tissus ras.

L'opération qu'on fait subir à la laine destinée à la fabrication des draps consiste dans le battage, qui a pour but de la déchirer, de l'ouvrir le plus possible et d'en rejeter tous les corps étrangers; dans le passage au loup, dont l'appareil ne diffère de la batterie que par un plus grand nombre de dents; enfin dans le cardage proprement dit.

L'action de la carde sert à ouvrir encore la laine; elle sépare les brins, les raccourcit et les dirige en sens inverse, les étend, les lie entre eux et fait disparaître tous les nœuds pour obtenir des nappes de laine bien homogène et tout à fait débarrassée de matière étrangère. On parvient à ce but en opérant progressivement, et en faisant passer la laine successivement dans trois cardes, qui composent ce qu'on appelle un assortiment. Ces cardes portent des noms différents qui désignent assez bien leur destination; la première se nomme la brodeuse, la deuxième la repasseuse, et la troisième la finisseuse, ou carde à loquettes; elles ne diffèrent entre elles que par la finesse des dents et que par un cylindre cannelé que possède la finisseuse et qui fait qu'au lieu d'enlever la laine en nappe, comme les deux premières, elle la rend en cylindres roulés ou loquettes.

Nous avons signalé, dans l'article où nous avons traité des machines, les cardes qui avaient été envoyées à l'Exposition, les machines à bouter les rubans de cardes, etc. Les progrès apportés dans le cardage ont beaucoup contribué à l'amélioration des fils de laine cardée. On en a pu ainsi filer mieux et plus économiquement.

Quelques beaux échantillons de laine cardée ont été envoyés à l'Exposition par MM. Lucas frères, de Bazancourt, Henriot frères, de Reims (Marne), Duvillier frères, de Turcoing (Nord).

La laine peignée s'obtient par un système tout à fait opposé à celui de la laine cardée. Celle-ci, comme nous l'avons dit, a besoin d'être divisée par des cardes et d'être mêlée le plus possible pour que les fils de la laine aient de l'élasticité et puissent se réduire au foulage. La laine peignée, au contraire, n'est bien élaborée qu'autant que les brins de laine sont plus allongés, plus dépouillés des laines courtes qui les accompagnent ordinairement.

La laine destinée au peigne doit d'abord être triée, assortie, de telle sorte que chaque lot présente le même degré de finesse et forme une qualité; elle est ensuite égalisée avec des efforces ou ciseaux, puis battue, et enfin lavée dans un bain d'eau de savon; après avoir subi ces opérations, elle est soumise au peignage, qui s'exécute avec des peignes préalablement chauffés dans un petit fourneau, le peigneur en tenant un sur sa cuisse gauche et faisant mouvoir l'autre avec sa main droite; le peigne, n'ayant plus de laine longue, reste chargé de blousse ou laine courte, qui est mise à part. La laine longue passe ensuite par un nouveau lavage à l'eau de savon.

On calcule qu'à la suite de ces opérations, la laine ne produit que la moitié de son poids en laine peignée; un quart est en blousse; un quart est alloué comme déchet.

On a proposé divers systèmes pour exécuter le peignage de la laine à la mécanique. La machine qui a eu le plus de célébrité jusqu'à ce jour est la peigneuse circulaire de M. John Collier. Elle a paru pour la première fois à l'Exposition de 1827. Elle consistait en deux peignes circulaires placés près l'un de l'autre, et de telle sorte que les broches de chacun de ces peignes se présentaient en sens opposé. Elle pouvait être soignée par deux enfants lorsqu'un moteur y était appliqué, et produisait l'effet de cinq peignes à la main. Le jury déclarait que le peignage opéré mécaniquement n'occasionnait pas un déchet aussi considérable que le peignage à la main, qu'il n'exigeait qu'une petite quantité d'huile et un degré modéré de chaleur, de sorte qu'il n'altérait que très-peu la blancheur et l'éclat de la laine.

Depuis lors, la peigneuse Collier a paru à chaque Exposition avec de nouveaux perfectionnements. On constata en 1834 l'amélioration résultant de ce que le pied des peignes était chauffé avec de la vapeur introduite dans un canal circulaire inhérent à la roue, ce qui permettait de maintenir la laine toujours à la même température pendant la durée du peignage. La peigneuse exposée en 1839 se distinguait par un perfectionnement qui avait pour but d'enlever les boutons qui pouvaient rester dans les rubans peignés. Celle qui a été exposée cette année est d'une dimension moyenne et se fait surtout remarquer par une grande simplicité.

Toutefois il paraît certain que, même aujourd'hui, malgré les louables efforts de Mme Ve Collier, bien que plusieurs éta-

blissements aient été fondés sur le modèle du sien, la majeure partie des laines employées à la filature des fils fins est obtenue par le peignage à la main, par conséquent avec l'énorme déchet et la cherté relative de la main-d'œuvre que comporte un tel procédé.

M. Bruneaux, de Rhétel, a exposé une nouvelle et grande peigneuse à trois peignes circulaires, ainsi qu'un assortiment de métiers comprenant les préparations et la filature de la laine peignée.

M. Vayson, d'Abbeville, a présenté des laines qu'il déclare avoir été peignées par un nouveau procédé mécanique conforme au peignage à la main.

MM. Gaigneau frères ont exposé des laines qui sont peignées par un procédé particulier, et dont ils se servent pour la confection des fils dans tous les numéros et qualités propres à la bonneterie, passementerie, etc.

On a également remarqué les laines peignées par procédés mécaniques qui ont été envoyées par M. Risler Schwartz, de Mulhouse, et M. Daniel, de Pont-Favarger (Marne).

Mais ce qui a frappé surtout notre attention dans l'examen auquel nous nous sommes livrés sur les laines peignées, ce sont les échantillons exposés par MM. Laborde, Dezeimeris et Lafont, dont l'établissement est à Trugey, près Bordeaux. Le peignage s'y exécute par de nouveaux procédés, qu'ils ont inventés, et qui paraissent devoir faire une révolution dans cette industrie. Avec une force motrice de six chevaux-vapeur, une machine à battre, une machine à laver, leur appareil de peignage et un personnel de quatre hommes (chauffeur y compris) et de huit femmes ou enfants, ils déclarent pouvoir livrer chaque jour 130 à 150 kilog. de laine peignée avec un déchet sur le poids de la laine lavée à fond variant de 2 à 8 pour 0/0, seulement, suivant la nature de la laine mise en œuvre.

« Lorsque je me suis sérieusement occupé du peignage de la laine, dit M. Dezeimeris dans une note qu'il a bien voulu nous communiquer, j'ai d'abord été frappé de l'énorme quantité de blousse qu'on faisait avec des laines franches et de bonne qualité. J'ai surtout remarqué ce fait important que, lorsqu'on soumettait une seconde fois à l'action du peigne cette laine déjà peignée et si chèrement obtenue, elle laissait encore dans les dents de l'instrument une quantité assez considérable de blousse, et que si l'opération était renouvelée un certain nombre de fois, la partie peignée disparaissait presque entièrement, la blousse augmentant dans une proportion à peu près égale.

« L'observation de ce fait étrange m'a naturellement conduit à en rechercher les causes.

« J'ai d'abord examiné à la loupe des laines prises sur l'animal, et je me suis assuré que tous les brins pris dans une certaine étendue de la toison étaient à très-peu de chose près semblables. Je n'ai point reconnu que dans leur constitution, bien qu'il y en eût qui fussent un peu plus fins, et par suite plus susceptibles d'être cassés par le peigne, rien s'opposât à ce qu'ils entrassent tous avec avantage dans la composition d'un même fil.

« Il existe bien des différences marquées entre certains brins de la toison ; ainsi les brins de l'épaule sont plus fins et moins longs que ceux du dos; ceux des cuisses sont plus longs et moins fins que ceux des flancs, etc. Mais comme il n'est pas dans l'usage de peigner les toisons entières, et qu'il faut au préalable qu'un triage ou classement ait été fait, nous pouvons dire que les brins de parties semblables sont identiques et peuvent être peignés ensemble. Puisque les brins des mêmes parties sont identiques, pourquoi le travail du peignage donne-t-il deux tiers au plus de peigné et un tiers environ de blousse? C'est évidemment à l'instrument dont on se sert qu'il faut s'en prendre; on brise la laine dans le battage des peignes, on brise la laine en tirant le trait, et parfois on brûle la laine en chauffant les dents des peignes.

« Ces faits acquis, j'ai longtemps cherché, et enfin j'ai trouvé le moyen de peigner la laine sans la briser. Ma machine dispose les brins de telle sorte que, placés par elle à la suite les uns des autres, ils arrivent à former un ruban d'une certaine grosseur qui représente à peu de chose près le poids de la laine mise en œuvre après le lavage à fond.

« Ces résultats sont constatés par le jury de la Gironde dans son rapport du 28 mars 1844.

« Ils sont confirmés par une lettre de M. le duc Decazes, qui a bien voulu visiter mes ateliers : cette lettre a été déposée entre les mains du président de la commission des tissus.

« Pour dissiper tous les doutes, je puis dire que j'ai pris l'engagement avec plusieurs filateurs, de leur donner, sur la laine en suint qu'ils m'ont livrée, de 25 à 30 et 40 pour 0/0 de plus de laine peignée, selon la qualité, qu'on ne leur en donnerait par les moyens ordinaires qui produisent ce qu'on appelle de beau peigné.

« J'ajoute que mon prix de façon est inférieur à celui de Paris et des localités environnantes. »

Voici maintenant l'extrait du rapport du jury de la Gironde sur les expériences auxquelles s'est livrée une sous-commission qui fut envoyée dans l'usine de Trugey pour constater les résultats annoncés.

« Le 11 février dernier votre sous-commission se transporta à Trugey à une heure et demie; la peigneuse fut mise immédiatement en mouvement afin de la débarrasser de la laine qui y restait adhérente. L'atelier fut parfaitement déblayé de toutes marchandises ou débris, et dans un magasin voisin ont été pris 24 kil. de laine de Poitou, de qualité médiocre, qui, après pesage rigoureusement exact, furent remis au laveur en deux lots distincts, l'un de 8 kil., l'autre de 16 kil.

« Ces 8 kil., lavés séparément, furent ensuite exposés au soleil et séchés, afin de servir de base à l'évaluation du déchet que supporteraient au lavage les 16 kil. réservés pour être peignés. Le déchet, sur ces 8 kil., fut de 0,680 grammes, soit 8 1/2 p. 0/0 environ.

« Les 16 kil., lavés par le même procédé (procédé mécanique), furent immédiatement livrés à la peigneuse, à deux heures et huit minutes. Ils étaient complètement peignés à trois heures et seize minutes. Le produit pesé sec, parfaitement propre, d'un aspect satisfaisant, fut reconnu être de 14 kil. 0,25 grammes.

« Le déchet total du peignage et lavage sur les 16 kil. était donc de 1 kil. 975 grammes, mais le déchet du lavage ayant été reconnu devoir être compté pour 1 kil. 360 grammes (le double du déchet des 8 kil. lavés pour servir de base à cette évaluation), il restait pour déchet du peignage seulement 0,615 grammes, soit relativement au poids de la laine après lavage, 4 1/5 p. 0/0 environ.

« Le même travail, continué pendant douze heures, aurait produit dans la même proportion 147 kil.

« Après cette opération, votre sous-commission a cru intéressant de vérifier quel serait le résultat d'un peignage à la main de la même laine. Un ouvrier, qui nous a paru habile, auquel il a été remis 250 grammes (pris sur les 8 kil., mis à part dès le commencement), travaillant sous nos yeux, nous a remis, après une heure sept minutes :

	Grammes.			
Laine peignée...	0,172	soit	68 1/2 p. 0/0	
Blousse.....	67		27	31 1/2 déchet.
Évaporation.....	11		4 1/2	
	250			

« Ces résultats concordaient avec les assertions de MM. Laborde, Dezeimeris et Lafont.

« Il nous a paru convenable de leur faire à ce moment cette objection que nous avions entendue de plusieurs personnes; que la différence, si considérable entre les déchets reconnus après chacune de ces deux opérations, pouvait n'être qu'apparente, et que probablement leur laine, livrée à la filature, perdrait la majeure portion des brins courts dont le peignage à la main débarrasse ses produits, et que les peignures mécaniques conservent dans l'ensemble des leurs.

« Ils nous ont répondu que l'expérience faite par plusieurs filateurs démontrait que cette appréhension n'était pas fondée, que la laine courte constituait précisément le déchet qu'ils éprouvaient, et que la différence entre ce déchet et celui résultant des autres procédés avait pour cause la différence des procédés mêmes, attendu que la leur conservait à la laine toute sa longueur, sans rupture possible, tandis que le peignage à la main, opérant par une traction forte et peu mesurée, brisait tous les brins mêlés et particulièrement les brins les plus fins, et, par suite, les moins résistants à l'action du peigne. En preuve de leur première assertion, ils nous ont présenté un certificat de MM. Falguière et Cotelle, filateurs de notre ville, qui déclarent que les diverses parties de laine peignée qui leur ont été vendues par MM. Laborde, Dezeimeris et Lafont, et travaillées d'après leur système mécanique, ont été aussi bien filées que les laines peignées à la main, et n'ont pas donné plus de déchet. Ils nous ont en outre remis en examen leur livre d'ordres sur lequel nous avons vu sous les mêmes noms, se représentant à des époques assez distantes pour qu'on en puisse induire l'approbation des procédés, des consignations plus ou moins importantes de laines brutes à laver et peigner. »

Une autre exhibition, qui ne présente pas moins d'intérêt, est celle de M. Crétenier, filateur à Épernay. Lui aussi, il a voulu réformer le mode actuel de peignage qui produit une quantité de blousses aussi considérable et donne lieu à tant de déchet. Il y a quelques années MM. Potier et Crétenier eurent l'idée de se servir de la vapeur et de la chaleur pour le démêlage des laines. L'essai qu'ils firent leur réussit. Après plusieurs autres expériences et quelques perfectionnements dus à M. Crétenier, le résultat cherché ne fut pas douteux. La laine chauffée et imbibée de vapeur à son entrée dans les machines, qui étaient elles-mêmes quelquefois chauffées d'après des procédés particuliers à l'inventeur, en sortait souple, sans boutons et parfaitement démêlée. Cela ne suffisait pas : il fallait encore trouver le moyen de dresser les filaments, de les amener dans un même parallélisme afin de pouvoir faire du fil qu'on pût appeler fil peigné, c'est-à-dire du fil lisse, uni, convenable pour les étoffes rases. M. Crétenier se mit à l'œuvre avec une ardeur et une persévérance qui ne se sont pas démenties; il est parvenu, non seulement à dresser les filaments, mais encore à les filer aussi bien que s'ils étaient peignés par les procédés ordinaires. Il obtient avec sa méthode plus des neuf dixièmes en fils peignés d'une laine parfaitement dégraissée, ce qui représente une économie de 15 à 25 p. 100 sur le mode de peignage actuellement suivi.

Ce n'est pas que le peignage sans blousse donne des qualités égales au peignage à la main; mais en raison de l'économie et de l'emploi qu'on peut faire des produits obtenus, il est probable que ce procédé trouvera des imitateurs et qu'il remplacera dans beaucoup de cas le peignage mécanique avec lequel il a beaucoup de rapports. Tandis que le peignage à la mécanique donne lieu à une grande main-d'œuvre et emploie une grande force motrice (cinq à sept personnes et deux chevaux de force pour 15 à 20 kilogr. par jour), la méthode de M. Crétenier peut produire, suivant lui, 25 à 30 kilogr. avec une seule personne et un demi-cheval vapeur. Tandis que le peignage à la mécanique ne rend que 55 à 60 p. 100 de cœur, la méthode de M. Crétenier en rend, suivant la déclaration, 92 à 96 p. 100.

Ainsi démêler la laine sans la briser, en redresser les filaments sans produire des blousses, tel est le problème résolu par M. Crétenier. Bien que M. Crétenier ait découvert son procédé dès 1838, ce n'est qu'en 1840 et 1841 qu'il l'a perfectionné et qu'il l'a appliqué sur une grande échelle. Il faut donc invoquer aujourd'hui l'expérience de plusieurs années. Il peigne et file aujourd'hui 30,000 kilogr. par année, et ses produits jusqu'ici se sont élevés à plus de 100,000 kilogr., qui sont tous entrés en concurrence avec les fils peignés proprement dits dans la consommation.

Tourcoing (Nord) est un des principaux centres de peignage de la laine. Il est entré, en 1843, dans cette ville 4,700,800 kilogrammes de laines étrangères, et 700,000 kilogrammes environ de laines françaises des localités plus ou moins voisines; en tout 5,400,800 kilogrammes, qui ont donné, en laine peignée et en déchet, une valeur de près de 25 millions. Les trois quarts de ces laines peignées sont consommées par les fabriques de Tourcoing et de Roubaix; l'autre quart sert à l'approvisionnement des filatures de la Picardie et en particulier d'Amiens. L'industrie du peignage occupe à Tourcoing 3,000 ouvriers et donne une très-grande activité au commerce de cette ville.

Les échantillons de laine peignée, filée ou non filée, étaient du reste très-nombreux à l'Exposition Il en a été envoyé de toutes les parties de la France, du midi aussi bien que du nord où cette industrie était autrefois concentrée. Ainsi, à côté des producteurs qui représentaient les départements septentrionaux, MM. Lucas frères, de Bazancourt, Daniel de Pontfaverger, et Henriot frères et Cie, de Reims (Marne), Vendran, de Crépy, et Roger frères, de Trie le-Château (Oise), Tranchart-Froment, de la Neuville-lès-Wasigny (Ardennes), Vulliamy, de Nonancourt (Eure), Erhmann et Cie, de Bischwiller (Bas-Rhin), on voyait figurer MM. Callandre, de Gap (Hautes-Alpes), M. Vincent, de Meyrueis (Lozère), M. Aubanel-Delpon, de Sommières (Gard), Planque et Cie, de Saint-Jean-de-Luz (Basses-Pyrénées), Morin et Cie de Dieu-le-Fit (Drôme), Laroque frères et Jaquemet, Burgade père et fils, de Bordeaux (Gironde), Oriolle fils, d'Angers (Maine-et-Loire).

En résumé, l'Exposition actuelle témoigne des grands efforts qui se tentent pour perfectionner le peignage de la laine. Tous ceux qui, par leurs soins, pourront faire faire quelques progrès à cette production, encore imparfaite, doivent être encouragés. L'industrie du filage de la laine peignée est vivement intéressée à ce que le peignage mécanique soit perfectionné de manière à pouvoir satisfaire à des besoins qui s'accroissent tous les jours; car les tissus légers de laine prennent une place de plus en plus importante dans le vêtement des femmes. Il nous paraît évident que la mécanique prépare

une révolution d'autant plus heureuse dans le peignage qu'elle permettra d'obtenir sur les étoffes de laine légère une diminution de prix qui en répandra l'usage en servant les exigences de la consommation.

Filage de la laine.

Quand la laine a subi les opérations précédentes, il faut la filer.

Le filage de la laine offre deux arts distincts par leurs procédés et par les difficultés qu'ils ont à vaincre. L'objet du premier est de filer la laine cardée pour fabriquer des étoffes garnies et fortifiées ensuite par le feutrage. L'objet du second est de filer la laine peignée pour fabriquer des tissus ras où la chaîne et la trame doivent conserver leur apparence.

Le filage, pour les étoffes feutrées, doit s'exercer sur des laines qui présentent beaucoup d'élasticité, dont les fils soient lisses et fins pour que la corde puisse disparaître facilement, et dont les brins soient courts pour faciliter le mélange intime que l'opération du foulage doit effectuer.

Le filage des laines à carde était le plus facile à pratiquer par des procédés mécaniques. C'est aussi le premier qui ait été mis en usage. Il fut introduit vers le commencement du siècle, par MM. Douglas et Cockerill, dans les ateliers français et belges, par des moyens qui présentent beaucoup d'analogie avec le filage du coton.

On n'a pas apporté depuis lors beaucoup de changements aux métiers à filer; on en a cependant fait quelques-uns; mais c'est plutôt dans le détail de construction que dans le système. Ainsi on fait maintenant les principales pièces du chariot en fonte et en fer. Ainsi encore, par suite de la légèreté que cet emploi de la fonte a introduit dans l'appareil, on fait des métiers d'un plus grand nombre de broches; on en fait de deux cents broches, et même de deux cent soixante. Naguères ils étaient de soixante broches seulement.

Il est résulté de ces améliorations non-seulement une baisse de prix, mais des produits beaucoup meilleurs. On a employé les fils de laine cardée à des étoffes légères. A mesure que le filage s'est mieux opéré, on a vu paraître de nouvelles étoffes. Les circassiennes, les napolitaines surtout sont venues offrir un aliment inépuisable aux établissements de filature qui se montaient successivement. On s'en est servi pour les châles tartans, kabyles, etc. On les a substitués, en certains cas, aux fils de laine cachemire dans les étoffes brochées, en d'autres cas, aux fils de coton.

Le filage des laines peignées réclamait des procédés entièrement nouveaux. La laine peignée, en effet, s'obtient par un système tout à fait opposé à la laine cardée. Celle-ci a besoin d'être divisée par des cardes et d'être mêlée le plus possible pour que les fils de la laine aient de l'élasticité et puissent se réduire au foulage en se mélangeant. La laine peignée, au contraire, n'est bien élaborée qu'autant que les brins de laine sont plus allongés, plus dépouillés des laines courtes qui les accompagnent ordinairement.

Nous avons dit plus haut que nous ne produisions pas de laine de peigne proprement dite; c'est la laine mérinos que nous employons comme laine de peigne; or on comprend qu'il est incomparablement plus difficile de filer le mérinos peigné que la laine longue et lisse telle que la fournissent les beaux troupeaux d'Angleterre; il a donc fallu que notre industrie fît de grands efforts pour surmonter cette difficulté.

La laine peignée avant 1800 avait un emploi borné aux chaînes des étoffes de buratines, aux franges de la passementerie et à la confection des bas. A cette date, MM. Ternaux frères obtinrent un brevet pour la fabrication des châles ou tissus qui ont porté leur cachet ou leur nom. Alors on croyait avoir beaucoup fait en obtenant de la laine cachemire jusqu'à quarante écheveaux de cinq cent vingt tours d'une aune un quart de longueur au lieu de vingt écheveaux. Cette filature était l'occupation des femmes du pays situé entre Reims et Réthel. Les besoins de la laine peignée s'étant accrus, les machines vinrent au secours de la fabrication.

Lors de l'exposition de 1819, le jury déclarait qu'on ne connaissait alors d'une manière certaine aucune machine qui eût exécuté le peignage en grand, et que la laine peignée était encore remise à des fileuses au rouet qui la convertissaient en fil.

Cependant, dès 1811, M. Dobo avait mis en activité dans la fabrique de M. Ternaux, à Bazancourt, la machine à filer la laine peignée qui a remporté le prix de la Société d'encouragement en 1815 et la médaille d'argent en 1819.

De 1819 à 1823, cette industrie fit des progrès sensibles. Des médailles d'or furent décernées à MM. Dautremont et Doyen, qui présentaient déjà le numéro 60 pour la chaîne et le numéro 100 pour la trame, obtenus dans la grande filature de Villepreux (Seine-et-Oise), ainsi qu'à MM. Lemoine-Desmazy à Sedan, et Poupard de Neuflize à Mouzon, Angecourt et Neuflize, département des Ardennes.

Le jury de 1827, tout en constatant que la filature de laine peignée ne s'était point ralentie dans la voie du perfectionnement, reconnaissait toutefois que, malgré ces résultats satisfaisants, la majeure partie des laines peignées dont nos fabriques faisaient usage était encore filée à la main.

Le grand développement du filage mécanique eut lieu surtout à partir de 1827. On évaluait qu'en 1834, les progrès du filage avaient décuplé la consommation des laines peignées en France. Le filage atteignait dès lors facilement les numéros 110 à 120. Une plus longue expérience, une aptitude plus exercée avaient permis à nos ouvriers de produire davantage dans un temps donné; il en était résulté une baisse graduelle dans le prix de la main-d'œuvre; cette baisse de 1827 à 1834 avait été jusqu'à trente pour cent.

L'Exposition de 1839 montra que le mouvement imprimé à cette industrie n'avait fait que s'accélérer, que la production avait pris un accroissement encore plus considérable, que les prix avaient subi une nouvelle diminution.

Les frais de production, qui avaient diminué de 30 p. % de 1827 à 1834, avaient subi une nouvelle réduction de 15 à 20 p. % pendant la période de 1827 à 1834.

Pour simplifier l'emploi de la laine, éviter des pertes de matière et de coût de main-d'œuvre, on commençait à confectionner, soit par le renvidage ordinaire, soit par le renvidage mécanique, des bobines appelées canettes, qui peuvent au sortir du métier Mull-Jenny, se placer immédiatement dans la navette du tisserand.

L'emploi des tissus légers, en se généralisant, a encore augmenté les débouchés de la filature depuis l'Exposition de 1839. On peut estimer à 550 mille le nombre des broches qui filent aujourd'hui la laine peignée. Nous sommes loin d'ailleurs d'être au terme des progrès.

Les filatures de mélanges de laine peignée avec la fantaisie en trame, vulgairement appelés Thibets, ont aussi pris un notable accroissement.

Si la filature de coton anglaise a la supériorité sur la nôtre pour les numéros élevés, il n'en est pas de même pour ce qui

concerne la filature de la laine fine. « Pour les fils de laine fine peignée, dit le docteur Ure, les Français ont une grande supériorité sur les Anglais. Ils n'ont à craindre, à l'étranger, que la concurrence des filateurs saxons; cependant, on file plus fin et mieux en France; ils n'arrivent qu'aux numéros 45 et 50 avec des qualités de laine que les manufacturiers français filent jusqu'au numéro 80. Les mérinos, les chalis, bombasines, alépines fines, et autres étoffes à chaîne soie et trame laine fine, fabriquées en France, se vendent très-bien en Angleterre, ainsi que les mérinos, mousselines de laine et divers tissus faits avec les fils dits *Thibets*. Ces produits sont frappés, à l'entrée dans la Grande-Bretagne, d'un droit de 15 p. %. On les voit annoncés partout chez les détaillants, *french mérinos*, *french chalis*, parce que les Français sont supérieurs pour toutes les étoffes légères où la laine fine est employée. » Il est vrai qu'en revanche, pour les gros numéros, les Anglais font à meilleur marché que nous.

Le filage de la laine cardée se fait en deux fois, d'abord sur un métier à filer en gros de 60 broches environ, et sur un métier à filer en fin ou Mull-Jenny qui a jusqu'à 200 broches. Le métier à filer en gros suffit pour les fils qui doivent être employés à la fabrication des couvertures, de la grosse bonneterie et des tapis. Mais la double opération est nécessaire pour les fils employés dans la draperie.

Deux systèmes de filature sont appliqués au filage des laines peignées comme au filage du coton, le système dit continu et le système Mull-Jenny. Le système continu est employé le plus ordinairement pour faire les chaînes qui ont besoin de plus de torsion. On s'en sert également pour trames dans la fabrication des étoffes rases et luisantes, telles que stoffs, lastings, etc.

Le bon filage des laines peignées dépend beaucoup des opérations préparatoires, lesquelles consistent en un défeutreur et en machines à étirage et à réunion, qui sont combinés d'après les qualités de la laine et les numéros qu'elle peut supporter, soit en trame, soit en chaîne. Ces diverses machines reçoivent tous les jours des améliorations et des perfectionnements nouveaux.

On a remarqué surtout, parmi les machines de ce genre, celles qui étaient exposées par M. Bruneaux, de Réthel; un défeutreur à deux peignes; un défeutreur réunisseur à 8 peignes avec deux étirages successifs; un réunisseur à 5 peignes formant une forte canette; un réunisseur de 12 en 6 canettes; un bobinier de 24 canettes à frottoirs qui offre l'avantage de former la bobine sans torsion, en donnant cependant une consistance suffisante aux filaments; enfin un métier à filer.

M. André Kœchlin a également exposé un banc à broche pour filer la laine peignée en laine cachemire qui a paru très-bien construit. (Voir la section des machines.)

Les principaux établissements qui filent la laine en France sont situés à Paris, à Reims, à Rhétel, à Tourcoing, à Essonne, à Amiens, au Cateau-Cambresis (Nord), à Ambérieux (Ain), à Gravigny, à Louviers et à Nonancourt (Eure), etc. Presque tous ont envoyé des échantillons de leurs produits à l'Exposition.

La filature de la laine, quoique peu ancienne à Paris, constitue maintenant une de ses industries les plus importantes. En 1827, il y avait sept établissements ayant 10 mille broches environ. En 1834 on n'en comptait encore que sept, mais ils faisaient déjà tourner 20 mille broches. Leur nombre était, en 1839, de dix, possédant 60 mille broches ou trois fois plus que cinq années auparavant. Ce nombre s'est encore beaucoup augmenté depuis la dernière exposition.

Parmi les filateurs il faut citer MM. Griolet père et fils, qui marchent à la tête de cette industrie, qui n'ont cessé de faire faire des progrès à la filature de la laine peignée, et dont les produits se distinguent à la fois par leur régularité, leur finesse et leur beauté.

M. Prévost, de Paris, qui possède un établissement de quinze mille broches, produit d'une manière courante les numéros les plus élevés, et ses fils sont toujours recherchés à cause de leur perfection.

Nous nommerons encore, parmi les fabricants de Paris, M. Gimbert qui file à la fois la laine et le cachemire pour la fabrication des châles, des tissus et des articles de nouveautés, et MM. Vallès et Bouchard, qui ont exposé des laines peignées en bobines, des fils simples en chaîne et trame pour la fabrication des tissus, des fils retordus en deux, trois et quatre brins pour la bonneterie et la broderie, et divers produits pour nouveautés.

A côté des fabriques de Paris, il faut citer celles des environs qui nous ont montré des échantillons de leur industrie. MM, Gaigneau frères, d'Essonne (Seine-et-Oise), ont exposé des produits variés, des fils de laine blancs ou teints; des fils doublés, retordus et grillés, dits cordonnets, pour lisses de peigne et étoffes chaînes de soie; des fils de poils de chèvre, de la bourre de soie filée longue; ils ont inventé une machine à débourrer les chapeaux de cardes à coton et une machine à égratteronner et nettoyer les laines brutes. M. Biétry de Villepreux (Seine-et-Oise) qui, grâce à son esprit d'ordre et à son génie industriel, s'est élevé du rang de simple ouvrier au premier rang parmi les filateurs de cachemire, s'adonne également à la filature de la laine peignée avec succès. M. Rousseau, de Tremerolles (Seine-et-Oise), M. Descoins, de Mouy (Oise), MM. Roger frères, de Trie-le-Château (Oise), ont envoyé des laines filées qui ont paru d'une bonne fabrication.

La filature si renommée du département de la Marne est représentée par des exposants dont les noms sont connus depuis longtemps.

MM. Camu fils et T. Croutelle neveu, qui ont fondé, à Pont-Givart (Marne), un établissement aujourd'hui le plus considérable du département de la Marne et l'un des plus importants de France, ont exposé une grande variété de fils dont l'excellente confection a permis au tissage de produire plusieurs étoffes nouvelles. M. Croutelle est à la veille de faire, dans le tissage, une véritable révolution. Jusqu'à présent, la faiblesse de la chaîne s'opposait à l'application vraiment manufacturière du tissage mécanique. M. Croutelle neveu a résolu le problème en faisant sur la chaîne un encollage qu'il ne faut plus dessécher par la ventilation, et qui donne à la chaîne la plus délicate une force et une élasticité capables de résister aux efforts du travail. On avait renoncé au tissage mécanique qui ne donnait pas d'avantages; grâce à M. Croutelle, on va le reprendre, car on peut tisser 20 mètres au lieu de 5 en un jour. Un ouvrier même, avec son métier, gagnera le double en travaillant avec la chaîne ainsi préparée. M. Croutelle a exposé des tissus de différentes qualités à côté de ses fils préparés, pour montrer qu'il pouvait aborder toutes les finesses. Tout porte à croire donc que, dans cinq ans, nous aurons à constater sur ce point de grands résultats [1].

[1] MM. Camu fils et T. Croutelle, dit le rapport de 1839, se sont occupés avec une sollicitude toute paternelle du bien-être de leurs nombreux ouvriers. Ils ont appelé et encouragé à s'établir autour de leur fabrique, en leur garantissant le paiement de leurs avances,

MM. Lucas frères, propriétaires d'un des plus anciens établissements de filature de laine peignée, fondé en 1811, à Bazancourt, par M. Ternaux, avec le concours de MM. Jobert et Lucas pères, ont joint la filature de la laine cardée à celle de la laine peignée; ils ont exposé un assortiment varié de fils, tous d'une netteté, d'une régularité et d'une perfection remarquables.

MM. Henriot, frères et sœur, de Reims, dont nous avons parlé à l'article des laines cardées et peignées et dont nous reparlerons encore à l'article des tissus légers de laine, possèdent trois établissements distincts dans lesquels s'exécutent toutes les opérations que subit la laine pour passer de l'état de suint à celui d'étoffe prête à être consommée; c'est, sous ce rapport, la fabrique la plus complète dans son genre.

Les autres filateurs exposants du département de la Marne sont M. Daniel, de Pont-Favarger, MM. Lachapelle et Levarlet, M. Bertherand Sutaine, qui a envoyé des fils de laine double, et M. Gaillet-Baronnet, de Somme-Py, qui a exposé des fils filés à la main.

Deux filateurs du département des Ardennes ont figuré à l'Exposition, M. Parpaite aîné, de Carignan, et M. Tranchart-Froment qui emploie, dit-on, dans son vaste et bel établissement de La Neuville-lès-Wasigny, 24,000 broches.

C'est surtout dans le département du nord que la filature de la laine, et de la laine peignée surtout, a pris dans ces derniers temps une grande extension. On compte à Tourcoing 27 filatures de laine peignée, contenant 378 métiers, et donnant 1,223,500 kilogrammes, valant 11,600,000 francs. La filature de la laine cardée y occupe 18 établissements qui ont produit 1, 270,000 kilogrammes de fil d'une valeur de 7,620,000 fr. Roubaix, pour satisfaire aux besoins de la production des étoffes légères en laine ou mélangées de laine, dont la mode s'était emparée et à la fabrication desquelles la filature de Tourcoing ne pouvait suffire, a créé aussi des établissements dans son sein. Cette ville a monté plusieurs filatures de laine, et transformé en filatures de laine plusieurs de ses filatures de coton. La quantité de laine filée à Roubaix a été en 1842 de 112,000 kilogrammes valant plus d'un million. Quelques filatures de laine cardée ont été également établies à Roubaix et ont permis d'y développer la fabrication des flanelles et des napolitaines. Il s'est aussi monté récemment à Roubaix des ateliers assez nombreux pour filer l'alpaga, ce qui a servi à la fabrication des tissus alpaga qui ont donné lieu vers la fin de 1843 à des ventes assez importantes. Lille, Fourmies, Wignehies et surtout Le Cateau s'occupent de la filature de la laine en vue principale de la fabrication des mérinos et mousselines de laine. D'après un relevé, fait au commencement de 1843, l'importance du matériel de la filature de laine dans le département du nord, était de 250,000 broches en laine peignée et de 30,000 broches en laine cardée; ensemble 280,000 sur les 800,000 qui existent en France, c'est-à-dire de plus du tiers.

Les filateurs de Tourcoing et de Roubaix, qui avaient envoyé à l'Exposition, sont MM. E. Grimonprez, Ernoult-Bayard, Carlos-Florin, Lejeune, Leblanc, Duvillier frères, Caulliez-Petillon, Derrevaux, Screpel, Delattre, Delepoulle, Screpel Lefebvre. MM. Duvillier frères avaient exposé des fils de laine cardée; M. Delepoulle des fils d'alpaga.

La filature du département de l'Eure était représentée par MM. Dubois et Cie, de Louviers, qui filent la laine cardée, blanche ou teinte, avec une rare perfection; M. Vulliamy, de Nonancourt, qui fabrique à la fois des fils simples en chaîne d'une grande solidité, servant à confectionner des étoffes genre anglais, et des fils doublés et retordus pour la confection de la broderie, passementerie, bonneterie, etc.; M. Plet-Largeais, de Verneuil.

On comptait trois filateurs du département de la Vendée: M. Cheguillaume, de Cugand, qui fabrique également des étoffes et dont l'établissement, un des plus beaux que nous possédions, occupe quatre cents ouvriers; M. Seguin, aussi de Cugand; MM. Thuyau et Turpault, de Mortagne,

M. Risler Schwarts, de Mulhouse (Haut-Rhin), a envoyé des fils que l'industrie de l'Alsace emploie à la fabrication de ses mousselines de laine.

Il faut citer encore les fils de M. Morin, de Dieu-le-Fit (Drôme).

La filature du département de l'Ain s'adonne spécialement aux fils Thibets (laine et soie) qui alimentent la fabrique de Lyon et des environs. L'établissement de MM. Dobler et fils est célèbre par l'étendue de sa fabrication aussi bien que par la qualité de ses produits. On n'estime pas moins les fils de MM. Sourd frères pour leur netteté, leur brillant et la modération de leur prix. MM. Franc père et fils et Martelin, de Saint-Rambert, méritent également d'être cités.

On calcule que la production des fils de laine destinés aux tissus de laine pure ou mélangés, occupe 800,000 broches qui seraient répartis de la manière suivante:

Villes.	Broches pour laine cardée	Broches pour laine peignée.		
Reims.	165,000	55,000		
Amiens.	10,000	90,000		
Le Santerre. . . .		30,000		
Saint-Quentin. . .		9,000		
Pas-de-Calais. . .		18,000		
Nord.	30,000	250,000		
	205,000	452,000	ci. .	657,000
Paris, la Meurthe, les Ardennes, l'Eure et autres filatures isolées occupent.				143,000
		Total.		800,000

C'est avec ces fils qu'on fabrique les mérinos, les alépines, les bombasines, ces mille étoffes légères qui ont pris naissance depuis quelques années, et surtout la mousseline laine et le barège dont la production est si importante aujourd'hui, à cause du nombre immense de consommateurs à la portée desquels les mettent leurs prix peu élevés.

des fournisseurs de toute espèce de denrées de première nécessité. Ils surveillent avec soin les qualités et les prix des fournitures faites aux ouvriers, de manière à les faire jouir des prix les plus modérés. Ils ont fait construire de petites maisons avec des jardins y attenant pour le logement de chaque famille. Ils ont vendu à des prix modérés ces petites propriétés à leurs ouvriers qui les acquittent au moyen d'une retenue hebdomadaire sur leur salaire. Cette espèce de caisse d'épargne territoriale exerce la plus heureuse influence sur la moralité des ouvriers, qui se trouvent ainsi excités et encouragés à l'ordre et à l'économie par la perspective de devenir propriétaires fonciers dans un délai assez rapproché. Le hameau de Pont-Givard, qui en 1824 était composé de cinq maisons et d'une vingtaine d'habitants, grâce à la formation de ce bel établissement hydraulique, compte aujourd'hui quatre-vingts maisons et environ six cents habitants. Un pareil exemple ne saurait être trop publié et encouragé.

ÉTOFFES DRAPÉES ET FOULÉES.

L'importance de nos fabriques de lainage, dit M. A. Costaz dans son histoire de l'administration en France, date de plusieurs siècles. Sous Philippe-Auguste, elle avait déjà pris un grand développement. C'est ce qu'apprend une décision de 1183, par laquelle il cède aux drapiers de Paris, moyennant une redevance annuelle de cent livres parisis, vingt-quatre maisons dont ils avaient besoin, et qui étaient du nombre de celles qui avaient été confisquées aux juifs bannis du royaume.

La fabrique d'Elbeuf est l'une des plus anciennes de France. Des vitraux gothiques, représentant des métiers à tisser et des hommes occupés à y travailler, se trouvent dans l'église de Saint-Etienne de cette ville, bâtie en 1248.

Froissard mentionne la fabrique de Louviers comme remontant à une époque assez éloignée.

La manufacture de Sédan, qui existait déjà quand cette ville et son territoire formaient une principauté indépendante appartenant à la maison de Bouillon, ne produisait que des draps dans les petites largeurs; ce n'est qu'en 1648 qu'il en fut fabriqué dans les grandes largeurs, par Nicolas Cadeau qui obtint un privilége moyennant lequel il s'obligeait à n'employer, dans les draps en noir et en couleur, que la laine la plus fine d'Espagne.

Les manufactures du Languedoc durent en grande partie leur prospérité aux états de cette province, qui, à toutes les époques, n'ont cessé de s'occuper des moyens de les améliorer et de leur ouvrir des débouchés.

Toutefois, c'est surtout sous Colbert que la manufacture de drap prit une grande extension. Ce fut lui qui, en 1665, fit venir Josse de Van-Robais de Hollande pour en perfectionner la fabrication. Celui-ci lui donna en effet une direction nouvelle couronnée par les succès les plus heureux.

Après la mort de Colbert, la prospérité de nos fabriques ne cessa d'augmenter. Plusieurs entre autres, celles d'Elbeuf, de Castres, de Darnetal, de Vienne, etc., acquirent une importance qu'elles étaient loin d'avoir dans les années qui suivirent leur création.

En 1793 et 1794, toutes furent abîmées par les réquisitions, le maximum, le papier-monnaie, de sorte qu'au moment de l'avénement du Directoire elles étaient presque anéanties. L'administration comprit alors la nécessité de leur rendre la vie, et pour atteindre ce but elle s'appliqua particulièrement à encourager l'introduction dans les établissements des moyens de travail nouvellement inventés.

Ce fut Chaptal qui contribua le plus à la révolution qui s'opéra dans la fabrication des draps. Ministre sous le Consulat, à l'exemple de Colbert qui avait attiré Van-Robais de la Hollande, il fit venir d'Angleterre, pour le filage et le tissage de la laine, le mécanicien Douglas, qu'il établit à Paris. En deux années, cet artiste fournit à seize départements plus de 340 machines propres à ces fabrications. Il construisit aussi des métiers pour tisser à la navette volante, etc. Ces métiers, ces machines furent exposés au Conservatoire des arts et métiers, manœuvrés publiquement par des ouvriers habiles, et en quelque sorte vulgarisés par ce moyen.

Aussi, dès l'Exposition de l'an X, vit-on paraître des fils et des tissus fabriqués par les procédés mécaniques établis grâce aux encouragements de l'illustre ministre.

La grande révolution de l'introduction des machines dans la fabrication des draps était déjà effectuée à la fin de l'Empire. « L'adoption des machines est devenue si générale, disait le Jury de 1819, que le petit nombre d'établissements qui sont demeurés en arrière ne pourront bientôt plus soutenir la concurrence des autres fabriques; ils sont obligés d'adopter les mêmes moyens ou de cesser leurs travaux; on reconnaît déjà ces établissements à la cherté de leurs produits. »

On constata également que l'usage des machines avait introduit plus d'égalité dans la fabrication, de sorte que la qualité des draps ne dépendait plus autant des fabricants en ce qui concerne la partie mécanique du travail.

Le Jury déclarait en 1823 que les fabricants apportaient plus de soin dans le choix et la préparation des laines, dans l'application des couleurs et dans l'apprêt des étoffes, qu'ils avaient presque tous perfectionné leurs procédés en adoptant les machines, et que les tondeuses ou machines à tondre étaient adoptées dans un grand nombre d'ateliers.

Celui de 1827 nous révéla encore de nouveaux procédés, notamment l'épuration et le décatissage des draps opérés à la vapeur, qui donnaient au tissu plus de douceur et de moelleux, à la couleur plus d'éclat et de pureté.

Le rapport de l'Exposition de 1834 déclarait que malgré la crise survenue en 1830, l'industrie des draps n'avait pas cessé de perfectionner sa fabrication. A qualités égales, disait-il, les draps sont à meilleur marché qu'en 1827, et cette réduction de prix a d'autant plus de mérite qu'à l'époque de l'Exposition de 1827, les matières premières coûtaient moitié moins. Pour obtenir de pareils résultats, il avait fallu un emploi plus intelligent des forces motrices; l'adoption de machines mieux conçues et moins dispendieuses, manœuvrées avec plus d'habileté, appropriées en plus grand nombre à des usages variés; l'application de la vapeur dans les différents apprêts; une production plus considérable, qui avait permis de diminuer la proportion relative des frais généraux.

Enfin M. Legentil, dans son rapport sur l'Exposition des étoffes de laine en 1839, énumérait de la manière suivante les causes diverses des progrès effectués dans la fabrication des draps:

1° La filature qui a beaucoup gagné en finesse et en régularité et a offert plus de nerf et plus de prise au garnissage;

2° Une plus grande intelligence des apprêts et surtout l'emploi de plus en plus général de l'apprêt à vapeur;

3° L'usage qui se répand de plus en plus d'avoir des foulons dans l'intérieur des ateliers et de pouvoir ainsi surveiller soi-même l'une des plus difficiles et des plus influentes opérations de la fabrication;

4° Une entente et une expérience plus approfondies des moyens et des agents mécaniques.

« Si nous étions obligés d'apprécier en chiffres le résultat de ces améliorations, ajoutait M. Legentil, nous croirions, de l'avis des hommes les plus experts, être dans le vrai en l'évaluant au moins à 15 pour cent de diminution, à qualités égales, comparativement au coût de 1834, bien qu'alors les laines dans les prix moyens surtout fussent à un prix moins élevé que celui de l'année courante. »

L'Exposition actuelle a donné lieu de signaler encore de nouveaux progrès dans la qualité et dans la baisse des prix. L'amélioration de la qualité nous paraît certaine. Le progrès incessant de la filature se reproduit dans le tissage. Le feutrage par les cylindres s'est généralisé depuis cinq ans. Nous avons vu dans la section des machines que cinq foulons mécaniques figuraient à l'Exposition. On se sert presque partout de ces nouveaux procédés pour la draperie fine et intermé-

diaire. On ne foule plus guère au maillet que les petits draps de fantaisie, qui par leur destination doivent être élastiques dans tous les sens. La chimie perfectionne chaque jour les teintures qui ne durcissent plus autant les laines, et les apprêts mieux entendus par une longue expérience leur donnent plus de souplesse et de douceur.

Quant à l'amélioration dans les prix, nous avons entendu estimer à 10 pour cent la nouvelle baisse qui s'est opérée depuis 1839. Le maximum de prix pour les extra-fins, à l'exception de pièces extraordinaires, ne dépasse que très-rarement en fabrique le prix de 25 francs. Ce qu'on appelle aujourd'hui drap fin ne vaut pas plus de 20 à 22 francs le mètre. On a d'excellent drap à 15 francs. L'Exposition nous en a montré de très-remarquables à 10 et même 8 francs. Enfin, nous avons vu des prix de 1 franc 50 sur des étoffes de laine, appelées cadis, qui conviennent à la consommation des classes les plus nombreuses.

Nous suivrons, dans l'examen des draps envoyés à l'Exposition, l'ordre des localités dont ils proviennent. La fabrication des draps n'est pas, comme la plupart des industries, concentrée dans la circonférence d'un ou de deux grands foyers de production; elle est au contraire répandue sur toute la surface de la France; mais les plus recommandables, autant par la masse que par la perfection de leurs produits, sont:

Au Nord.	Sedan.	Au Centre	Châteauroux.
	Louviers.		Romorantin.
	Elbeuf.	Au Midi.	Vienne.
	Beauvais.		Castres.
	Mouy.		Lodève.
	Andelys.		Limoux.
	Abbeville.		Bedarieux.
A l'Est.	Nancy.		Chalabre.
	Bulh.		Carcassone.
	Bischwiller.		Mazamet.
A l'Ouest.	Vire.		Montauban.

Sedan soutient sa vieille réputation pour les beaux draps noirs. Ceux qui ont été exposés cette année étaient d'un éclat incomparable. En Belgique, en Angleterre, en Prusse, il y a également des fabriques qui font exclusivement les draps noirs ; mais ces fabriques n'ont pas des couleurs aussi solides et aussi belles que les nôtres, et les marchands étrangers sont obligés d'avoir des draps de Sedan dans leurs magasins comme assortiment. Sedan n'a pas moins de supériorité dans ce qu'on appelle les couleurs fortes, c'est-à dire les écarlates, cramoisis, jaunes, bleus clairs pour l'armée. MM. Cunin-Gridaine, Paul Bacot, Bacot et fils, Bertèche-Bonjean et Chesnon, sont à la tête de cette ville laborieuse. MM. Leroy-Picard, Rousselet, de Montagnac, Blanpain frères, Lagny-Pastor, Marius-Paret et Renard, avaient également envoyé de beaux produits. On a remarqué de charmantes étoffes à pantalon dans les cases de MM. Bertèche-Bonjean. M. de Montagnac, jeune manufacturier qui marche déjà au premier rang, et M. Rousselet avaient aussi exposé des draps pour nouveautés. Citons encore les beaux casimirs blancs de M. Leroy-Picard. Ainsi Sedan, tout en conservant sa supériorité pour les draps de couleur noire et de couleurs fortes, sait cependant se plier aux variations de la mode et aux exigences de la consommation.

Ajoutons à la louange de la fabrique de Sedan, qu'elle s'est élevée et qu'elle se maintient sans avoir imposé de sacrifices à ses classes ouvrières. Les chefs d'industrie se conduisent envers leurs ouvriers en bons pères de famille. Les classes laborieuses y ont des mœurs douces et y jouissent d'une certaine aisance. C'est un état de choses qu'on apprécie surtout quand on vient de visiter les fabriques de lainage de la Belgique. L'ouvrier de Sedan est bien vêtu, bien nourri, bien logé; il a gagné sous tous les rapports, sous le rapport moral comme sous le rapport hygiénique.

Louviers fait encore des draps fins. Témoin celui que nous avons vu dans la case de M. Dannet, qui était coté 40 francs le mètre. Mais il est probable qu'un pareil produit rencontrera peu de demandeurs. Aussi, Louviers, entraîné par l'exemple d'Elbeuf, se jette hardiment dans la fabrication des draps intermédiaires et même très-bon marché. On a reproché à cette ville de s'être longtemps endormie sur une pièce de drap fin. L'art pur, la poésie du drap fin l'avait quasi-ruinée au profit d'une voisine active et remuante; elle s'est réveillée et n'a pas craint d'entrer en concurrence avec son entreprenante rivale. Une circonstance a servi la nouvelle ardeur de Louviers, c'est la fin des contestations interminables qu'elle avait à soutenir pour ses cours d'eau; tout est réglé, et son industrie peut disposer des eaux superbes qui sont un de ses éléments de succès.

A côté de M. Dannet, qui est resté fidèle au culte du beau et que sa cécité n'empêche pas de diriger fort bien un grand établissement, brille M. Jourdain, qui ne se contente pas de faire encore de beaux draps, de véritables Louviers, dans le sens historique du mot, mais qui a exposé des draps noirs très-satisfaisants au prix de 8 fr. 50 c. le mètre. M. Ribouleau, qui porte un nom si honorable, a également exposé à côté de draps fins magnifiques, des tissus à bon marché et d'une bonne confection. L'établissement complet de MM. Poitevin frères est encore un de ceux qui contribuent le plus à soutenir l'ancienne réputation de Louviers. Les draps de M. Louis Marcel prouvaient une bonne fabrication courante. Mais le fabricant qui paraît avoir fait le plus d'efforts pour mettre la production de Louviers au niveau du régime plus démocratique de la consommation, nous a paru être M. Delphis Chennevière, qui a fait l'exhibition la plus variée de draps lisses et de draps pour nouveautés. L'établissement de M. Chennevière est l'un des plus importants de Louviers; il réunit toutes les opérations de la fabrication, y compris le foulonnage et la teinture.

Nous répétons que si Louviers a dû, afin de conserver du travail à sa population ouvrière, soutenir son activité en profitant des ressources de son heureuse situation pour se livrer à la fabrication des draps de qualités ordinaires, cependant elle maintient toujours sa supériorité pour le drap fin. La beauté de sa filature, la grande réduction de son tissu, les soins et le fini de ses apprêts, donnent à ses premières qualités une apparence et un toucher qui les mettent hors ligne. Mais cette consommation, qui peut atteindre à des prix très-considérables, est nécessairement fort limitée, et l'on doit voir avec satisfaction les fabricants de cette ville entreprendre avec Elbeuf une lutte honorable qui tourne en définitive au profit de l'industrie et de l'intérêt général.

La fabrique qui a pris le développement le plus remarquable est sans contredit celle d'Elbeuf. Si la manufacture de draps y est ancienne, c'est surtout depuis un demi-siècle qu'elle s'est accrue avec une rapidité prodigieuse. Jusqu'aux règlements de 1669, il ne s'était fabriqué à Elbeuf que de gros draps blancs qu'on faisait teindre en diverses couleurs pour faire des manteaux pour la pluie et des casaques de campagne. A cette épo-

que la fabrique de draps fins, stimulée par les encouragements que Colbert donna à cette industrie, s'y établit avec succès. En 1787 les fabriques d'Elbeuf tissaient environ 18 mille pièces de draps. En 1814, elles en produisaient 20 à 25 mille. Aujourd'hui il s'en confectionne 70 ou 80 mille, La fabrication a donc quadruplé depuis cinquante ans.

Ce qui caractérise la fabrique d'Elbeuf, c'est son esprit entreprenant, son génie actif. Napoléon, visitant cette ville, avait dit : « Elbeuf est une ruche où tout le monde travaille », et la ville a inscrit avec raison cette devise dans ses armes. La fabrique d'Elbeuf rappelle la hardiesse et l'intelligence commerciale de l'Américain du Nord, habile à saisir toutes les occasions, à profiter du vent qui souffle, du bateau qui passe, de la moindre découverte qui se fait dans les régions industrielles. A la mort de Louis XVIII, la mode décida que toute la France se couvrirait de deuil ; on se rua sur le noir; Elbeuf, qui n'en avait jamais fait deux pièces, se jeta sur cette fabrication, elle y réussit, et par cette conquête augmenta de 15 millions le chiffre de ses affaires annuelles. L'école elbeuvienne est toujours à la recherche de quelque disposition nouvelle; elle innove à chaque instant dans les étoffes de pantalon, d'amazone, de robe de chambre; elle est inépuisable dans ses combinaisons.

C'est encore la fabrique d'Elbeuf qui a cherché la première à ouvrir des débouchés à nos draps dans l'Amérique du Sud et jusqu'en Chine. Si ces expéditions n'ont pas été toujours heureuses, au moins font-elles honneur à ces manufacturiers qui n'ont pas craint d'aller affronter la concurrence anglaise sur les marchés lointains.

Elbeuf a surtout sa clientèle dans les consommations courantes. Son empire, ce sont principalement les draps de 15 à 18 francs le mètre et les nouveautés. Le grand perfectionnement qu'elle a introduit dans la fabrication a consisté à donner beaucoup plus d'apparence aux draps de qualité médiocre, de sorte qu'elle livre aujourd'hui, au prix de 15 francs, des draps plus beaux que ceux qui se payaient 30 francs vers 1826. Son débouché est dans les classes moyennes dont elle satisfait toutes les exigences sous le rapport des qualités, des variations de la mode, aussi bien que sous le rapport des prix.

L'exhibition qui a le plus contribué à montrer les ressources si variées de la fabrique d'Elbeuf, est celle de M. Théodore Chennevière, le père de la nouveauté, qu'il traite en grand. Doué d'un esprit actif et novateur, il excelle dans la fabrication des articles de fantaisie. Il occupe dans sa belle manufacture plus de cent métiers à la Jacquart, à l'aide desquels il varie les combinaisons à l'infini. La collection d'étoffes qu'il a exposée est des plus curieuses; on y trouve des étoffes de tout genre pour pantalon, des mélanges pour paletot, des tartans pour robes de chambre cotés à 4 fr. 50 c. seulement, des marquisiennes, des otaïtiennes, toutes fantaisies qui se distinguent par la perfection et le goût.

M. Durécu fabrique la nouveauté riche ; c'est la seconde fois qu'il se montre aux expositions, et ses débuts sont ceux d'un maître consommé.

MM. Grandin et Rollin, qui réunissent dans leur établissement le lavage et le dégraissage de la laine, la teinturerie, la filature, le tissage, la foulonnerie, les apprêts de toute espèce, le chauffage à la vapeur, sont célèbres depuis longtemps par l'étendue et la hardiesse de leurs entreprises commerciales autant que par l'importance de leur fabrication.

MM. Louis et Charles Flavigny, continuant les traditions de leur père dont ils soutiennent la bonne réputation, excellent dans les mélanges de goût.

MM. Chefdrue et Chauvreulx n'ont vu, dans les distinctions éclatantes qu'ils ont méritées à chaque Exposition, qu'un nouveau motif d'émulation pour bien faire, et les bons produits qu'ils exposent attestent à la fois la constance de leurs efforts, la variété de leur industrie et la science de leur fabrication.

M. Félix Aroux, connu par son esprit d'innovation, M. Charvet, M. V. Barbier, MM. Sevaistre et Legris, M. Beer-Morel, M. Ch. Fouré exploitent également le genre des nouveautés avec succès.

Nous avons distingué les beaux draps fins de M. Touzé, qui le disputaient à ceux de Louviers, ceux de M. Dumor qui étaient aussi d'une grande finesse, les draps d'officier de M. Flamand, les draps noirs de MM. Vimont frères et Regnault-Pellier, les draps de billard de MM. Delarue et Bois-Guillaume.

Nous citerons encore, pour compléter la phalange d'Elbeuf, les noms de MM. Javal et May, Decaux, Thillard, Couprée, Rastier fils, Osmond et Boismard, Brisson, qui ont exposé des draps remarquables à différents titres.

Parmi les fabriques excentriques du Nord qui figuraient à l'Exposition, se distinguaient celle de M. Randoing, d'Abbeville, qui dirige, à titre de successeur et de propriétaire, l'ancienne grande manufacture, fondée en 1665 par le Hollandais Van-Robais, appelé par Colbert pour donner à la France la fabrication des draps fins façon de Hollande ; celle de M. Briche-Van-Bavinchove, de Saint-Omer, (Pas-de-Calais), qui fait les draps communs; celle de MM. Monborgne fils et Leroy, de Mouy (Oise), où l'on tisse en blanc des draps destinés à être teints en pièces et notamment en noir, qui joignent au mérite du bon marché celui d'une bonne confection; enfin celle de M. Cavrel-Bourgeois, de Beauvais (Oise), qui fait, outre de la grosse draperie, des draps genre d'Elbeuf, qui en approchent beaucoup.

Les manufacturiers des départements de l'Est avaient plusieurs représentants. MM. Gaudchaux-Picard et fils, de Nancy, avaient exposé des draps de bonne qualité, à des prix modérés. Il y avait des étoffes à bon marché envoyées par quelques fabricants de Metz, qui s'adonnent plutôt à la flanelle, notamment par MM. Ferry et Zeder. La fabrique de Bischwiller, connue par ses draps teints en pièce, étalait les exhibitions de MM. Goulden et Cie, et de M. Kunzer, qui s'attachent surtout à faire des tissus solides, de MM. Ruef et Bicard, de MM. Bourguignon, Schmidt et Schwebel qui ont exposé des draps teints en noir et en écarlate. M. Mieg et fils, M. Schmalzer-Weiss nous ont montré qu'on continuait à fabriquer à Mulhouse avec une supériorité incontestable les draps blancs pour les rouleaux et les tables d'impression. M. Mieg a envoyé en outre un excellent drap noir coté à 13 fr. seulement. MM. Beuck et Cie, de Bulh (Haut-Rhin), ont exposé des étoffes très-fortes et d'autres traitées dans le genre et les procédés de la fabrication d'Elbeuf.

A l'Ouest, la fabrique du Calvados, qui n'était connue dans l'origine que par ses draps en pièce, s'est mise aussi à fabriquer des draps en laine, et les produits exposés par M. Lenormand, de Vire, et Juhel-Desmares, de Pont-ès-Retour, prouvent qu'elle y réussit bien. M. Juhel-Desmares avait placé les prix de 11 et 12 fr. sur des draps souples et nerveux. Les draps de castorine de M. Cheguillaume, de Cugand (Vendée), ont paru de bonne qualité.

Peu de fabriques du Centre ont envoyé des produits. M. Hazard père, d'Orléans, a exposé des draps bleus et noirs. Les

produits de M. Muret de Bord, de Châteauroux (Indre), se distinguent par le choix judicieux de la laine, la beauté des nuances, la souplesse et le nerf du tissu et le fini des apprêts. Ce fabricant, sans négliger la consommation courante, travaille spécialement pour les officiers de l'armée et les employés des douanes. Son usine présente un ensemble complet de toutes les machines les plus propres au travail de la laine dans toutes ses transformations. Nous avons aussi vu des draps envoyés par M. Fromentault, de Poitiers (Vienne).

Les fabriques du Midi, qui sont les plus importantes, travaillent en général pour la consommation moyenne ou pauvre. Aussi font-elles peu de draps lisses, et presque tous draps croisés. Pour le genre de consommateurs auxquels elles s'adressent, elles recherchent et doivent rechercher plutôt l'épaisseur et la solidité du tissu que la finesse et la perfection de l'apprêt. Elles sont bien secondées dans leur but économique par le bas prix des salaires et le bon marché des laines du pays. C'est à ce double avantage qu'elles doivent d'avoir conservé la fabrication de la draperie à poil.

Ces fabriques n'ont pas pris aux perfectionnements une part moins active que les manufactures du Nord. Elles ont amélioré leurs produits. Le dégraissage des draps qui s'y faisait jadis très-incomplétement ne laisse plus aujourd'hui rien à désirer. Les apprêts sont moins rudes, accusent moins la carte et sont généralement bien appropriés au genre de draperie forte sur laquelle ils s'appliquent.

Le Midi a d'ailleurs suivi l'impulsion générale dans la fabrication des étoffes de nouveautés; il ne s'est pas contenté du modeste rôle de la fabrication des articles de fond; il est entré à son tour dans le domaine de la fantaisie, et il a aussi varié ses combinaisons avec succès.

La fabrique de Vienne (Isère) est une des principales fabriques du Midi. Elle a fait beaucoup de progrès. Elle n'avait produit pendant longtemps que des draps croisés, épais, communs et souvent mal dégraissés. Elle a singulièrement amélioré sa fabrication tout en continuant à tisser presque exclusivement des draps croisés. Si ses produits ne sont pas tout-à-fait aussi beaux que ceux des manufactures du Nord, en revanche ils sont meilleur marché. A la tête de cette fabrique, on place d'un commun accord la maison Badin et Lambert, qui existe depuis quatre-vingt-dix ans de père en fils. Cette maison, qui a constamment adopté toutes les améliorations, excelle dans le genre du cuir-laine à 10 ou 15 francs; elles exploite aussi avec succès les nouveautés pour redingotes et pantalons. Les autres exposants de Vienne méritent également d'être remarqués. Ce sont MM. Gabert frères, qui ont introduit les premiers la fabrication des draps de fantaisie à Vienne, et dont l'exhibition prouve qu'ils traitent le façonné aussi bien que l'uni; MM. Berthaud et Pertus frères, qui font également bien les deux genres; MM. Boussu, Patouliad, Pouchon fils aîné, Thiolier, Maniguet, Rigat.

Le département de l'Hérault contient plusieurs fabriques célèbres qui avaient exposé leurs produits, et qui étaient représentées par MM. Vitalis frères, pour Lodève; Fourcade frères, pour Saint-Chinian; Vernazobres jeune, pour Bédarieux; Barthès, pour Saint-Pons. Ces fabriques sont renommées depuis longtemps pour leurs draps teints en pièces, qui sont remarquables par leur légèreté, leurs couleurs brillantes et leur bon marché, et qui sont principalement destinés à l'exportation dans les Échelles du Levant. Les fabriques de l'Hérault sont aussi connues pour la fabrication des draps de troupes.

Les fabriques du département de l'Aude sont considérables et jouissent d'une réputation méritée pour les draps lisses et surtout pour les cuirs de laine, teints en laine, dont une partie est apprêtée en castorines, c'est-à-dire tirée à poil et lustrée au lieu d'être tondue et catie. Carcassonne, représenté par quatre exposants, MM. Doux jeune, Barbe père, Urbain Roch et Lignières, nous a montré de bons draps lisses et croisés. MM. Gabarron et fils, Mouisse et Cie, ont envoyé des produits de leur fabrique de Limoux; M. Mouisse, en habile industriel, a su se conformer aux exigences de la consommation et installer la fabrication des étoffes de fantaisie dans ses ateliers. On a remarqué aussi les draps de M. Roger aîné, de Lastours, Daidé-Gary et Sompairac aîné, de Cenne-Monestiès; ce dernier, qui travaille surtout pour les petites bourses, s'adonne à la fabrication des draps solides et bon marché.

Les deux villes de Mazamet, dans le Tarn, et de Montauban, dans Tarn-et-Garonne, qui exploitent presque exclusivement la draperie à poil, blanche et de couleurs, étaient représentées à l'Exposition, l'une par MM. Houlès père et fils et Colmouls, l'autre par MM. Garrisson oncle et neveu et Portal père et fils. Mazamet fait pour 12 ou 15 millions d'affaires par an. MM. Houlès père et fils et Colmouls, qui possèdent, ce qui est assez rare dans le Midi, un ensemble complet de toutes les machines servant à la filature, au tissage, à la teinture et aux apprêts, fabriquent les produits les plus variés, des royales, des draps légers pour impression, des tartans, des castorines, des alpagas à bas prix, des draps pour les troupes, etc. Ils ont exposé en outre des toiles de laine pour faire des draps de lit; c'est une invention nouvelle qui peut réussir.

Les deux exposants de Montauban représentent une fabrique importante qui excelle dans les laines à poil, ratine, bergop-zoom, algérienne, molleton, etc.

M. Morin, de Dieu-le-Fit (Drôme), dont la famille est connue depuis plus de cent cinquante ans dans le commerce de la draperie, possède sept établissements, dans lesquels s'exécutent toutes les opérations, et d'où sortent toutes espèces d'étoffes, les molletons, les flanelles, les draps amazones et les cuirs-laine.

Des Hautes-Alpes, MM. Troupel Favre et Gide, entrepreneurs de la maison centrale d'Embrun, ont envoyé de la draperie commune, ratine, cadis, serge; MM. Ferrary, Florimont et Albert, de la castorine bleu de roi.

MM. Fouard et Blancq, de Nay (Basses-Pyrénées), ont exposé des draps de différentes couleurs.

La fabrique de Limoges, célèbre par ses cadis et ses droguets, aussi bien que ses flanelles pour jupes, ne compte pas moins de vingt fabricants dont quatre ont paru à l'Exposition, MM. Boyer frères, M. Boyer aîné, M. Boudet fils aîné, Mme veuve Laporte et Cie. Nous avons vu dans leur exposition des droguets, étoffes dont la trame, il est vrai, n'est pas en laine, au prix de 1 fr. 25 c. le mètre.

MM. Carcenac frères, de Rodez, ont trouvé moyen de livrer au prix de 1 fr. 60 c. d'épais tissus tout en laine. M. Courtey, de Périgueux, a exposé de petites castorines qu'il ne vend que 1 fr. 50 c. le mètre. Tout cela forme de bons vêtements bien chauds, pour nos ouvriers de la campagne.

En fait d'étoffes bon marché, nous allions oublier les espagnolettes de M. Talbot, d'Amboise (Indre-et-Loire), qui étaient cotées 2 fr. 50 c. le mètre; les molletons bronze et à poil mélangé, de M. Bordeaux-Fournet, de Lisieux (Calvados), marqués 3 fr.; enfin les serges croisées de M. Bonin et de M. Mouillé, de Cugand (Vendée), marquées à 5 fr.

Un mot ici, en terminant notre revue de l'exposition des draps,

sur des plaintes qui se reproduisent généralement et avec raison, ce nous semble. Le prix des draps va sans cesse en se réduisant; c'est un fait incontestable et qui ressort du tableau que nous venons de tracer. On s'étonne cependant que, malgré cette baisse dans les prix des draps, nos vêtements nous coûtent toujours aussi cher. Puisqu'on a de beaux et bons draps à 15 et 20 fr., un habit, en y comprenant la façon, les fournitures et 20 p. °/₀ pour le tailleur, ne devrait pas coûter plus de 60 ou 70 fr. Nous payons cependant cet habit de 100 à 120 fr. Il y a évidemment là *quelque chose à faire*, suivant le terme qui est consacré; car il est trop vrai que jusqu'ici le consommateur n'a pas pu s'apercevoir des baisses de prix sur les draps qui sont constatées à chaque exposition.

Les espérances qu'avait fait naître la fabrication du *drap-feutre* ne se sont pas toutes réalisées; ce mode de fabrication débarrasse des opérations du filage et du tissage, en faisant passer l'espèce de toison détachée de la carde, sous une machine appelée *hardener*, formée de cylindres plus ou moins lourds; c'est la pression de ces cylindres, leur frottement, joint à la vapeur humectant la laine en même temps, qui commence le feutrage; une seconde machine, le *flanker*, où le frottement des cylindres agit en sens opposé à ceux du hardener, achève l'opération du feutrage. Ce travail expéditif n'a donné jusqu'à présent que des draps épais fort bons pour l'hiver, mais pas assez minces pour l'été. Le meilleur parti qu'on ait tiré jusqu'à ce jour de cette invention c'est en tapis de pied bon marché. M. Depoully-Gomin s'adonne à ce genre de fabrication auquel l'impression ajoute du mérite et de la variété.

MM. Charles et Édouard Stéhelin de Bischwiller font également le feutre pour tapis et pour couverture de chaudière à vapeur. Ils ont imaginé un procédé pour dédoubler le feutre et faire deux pièces avec une seule.

Un des principaux emplois du feutre est dans les fabriques de papier. M. Vallier de Paris exploite avec succès le feutre pour papeterie. Il a non-seulement contribué un des premiers à affranchir le pays de la nécessité de le tirer de l'étranger, mais il en exporte aujourd'hui pour les pays voisins. Trois fabricants du département de la Charente, où la production du papier occupe une place si importante, ont également envoyé des feutres pour cette destination; ce sont MM. Trarieux d'Aubeterre, Desbouchaud et Phillippier, Chrétien fils, de Mersac.

Les couvertures de laine se fabriquent par les mêmes procédés que les draps; elles se tissent de même; après avoir été passées au foulon, elles sont cardées avec soin sur les deux côtés, de manière à faire reporter les poils aussi également que possible; elles sont ensuite soumises au blanchiment.

C'est une fabrication qui, toute simple qu'elle est, n'en a pas moins une grande importance. On en évalue la production annuelle à plus de dix millions: elle occupe dix mille ouvriers. Paris fabrique surtout les couvertures fines et de luxe. On fait aussi des couvertures et des molletons dans le Nord; mais c'est le Midi qui prend la plus large part dans cette fabrication, soit pour l'intérieur, soit pour l'exportation. C'est un avantage que cette partie de la France doit au meilleur marché de la matière première et de la main-d'œuvre.

A la tête des manufacturiers de Paris marche M. Poupinel, pour l'empressement éclairé qu'il montre à essayer toutes les innovations susceptibles d'amener de bons résultats; il est renommé pour la fabrication de belles couvertures, soit en laine, soit en coton. Nous citerons aussi MM. Buffault-Truchon et Devy, qui ont succédé à M. Bacot et qui soutiennent dignement sa réputation, et MM. Levasseur frères.

M. Dormoy a exposé des couvertures en laine et en coton à des prix peu élevés; M. Fasola des couvre-pieds en barége.

Trois fabricants de Patay (Loiret) avaient envoyé de beaux produits; M. Marchand Lecomte, MM. Léger jeune et Paré, M. Léger-Francolin qui a toute la manutention de la laine réunie dans sa fabrique et dont les couvertures prouvent un grand soin dans la confection.

MM. Fourché et Salmon ont envoyé des couvertures du Mans (Sarthe) à bon marché.

Les manufacturiers du Midi sont les plus nombreux, comme cela devait être. Ce sont M. Bouillier et Cie, de Condamine-la-Doye, et M. Accary, de Montluel (Ain), qui exposent des couvertures d'une bonne fabrication à des prix modérés; M. Giroud, de Serezin (Isère), qui fait des couvertures en laine et en mérinos; M. Parent aîné, de Lyon, qui fabrique des couvertures mérinos et qui en a exposé une couleur orange avec rosace et encadrement, au prix de 25 francs; MM. Chaspot Ferrand et Cie, de Lyon; MM. Fort et Cie, de Saint-Jean-Pied-de-Port (Basses-Pyrénées.)

On a regretté de ne voir à cette Exposition aucun envoi de la fabrique de Montpellier, où la production des couvertures de laine est très-importante, et qui travaille beaucoup pour l'exportation.

ÉTOFFES LÉGÈREMENT FOULÉES, TISSUS DE LAINE NON FOULÉS, PURS OU MÉLANGÉS.

Les tissus en laine cardée sont depuis longtemps en possession d'une part relative assez grande dans la consommation; ils comprennent surtout les flanelles et les napolitaines de Reims.

Les tissus en laine peignée n'étaient jusqu'à ces derniers temps qu'à l'usage des classes aisées; notre agriculture s'était principalement portée vers la production des laines fines et courtes, et l'emploi de ces laines avait produit les châles, les mérinos et les bombasines qui rendent l'Europe aristocratique tributaire de nos manufactures.

C'est à Paris, à Reims, au Cateau que ces fabrications de luxe ont établi leur principal siége.

Les habitudes d'aisance, le désir et le besoin du bien-être ont fait appel dans ces derniers temps à l'industrie de la laine et lui ont demandé de nouveaux tissus, dont les progrès de la filature ont bientôt favorisé et développé la fabrication.

Ainsi, on a voulu pour les ameublements des étoffes de laine ou mélangées de laine, qui n'ayant pas le haut prix de la soie, n'eussent pas non plus le toucher glacial de la perse et convinssent mieux aux nécessités de notre climat.

On a voulu au vêtement de coton, qui était, il y a vingt ans, le seul connu de presque toutes les femmes dans les classes moyennes et inférieures, substituer un vêtement de laine plus chaud, sans cependant être lourd à porter.

D'une part, le tissu mérinos était à la fois trop peu consistant et d'un prix trop élevé pour l'usage journalier des classes moyennes et la parure des classes inférieures; d'autre part, l'escot d'Amiens n'avait rien qui séduisît, qui pût satisfaire la vanité et déterminer un changement dans les modes et dans les habitudes.

C'est alors, vers 1832, que plusieurs fabriques de Paris, de Rouen et de Roubaix introduisirent pour l'ameublement la fabrication des damas laine, laine et soie, laine et coton, tandis que pour le vêtement s'établissait le tissage des stoffs depuis longtemps connus en Angleterre. Vers le même temps, Saint-Quentin montrait ses mousselines de laine pure et de laine et coton, et Reims en variant ses flanelles les rendait propres à

une foule d'usages auxquels jusqu'alors elles n'avaient pu satisfaire. Paris, de son côté, apportait dans ces mélanges le concours heureux de son expérience et de son goût.

L'accroissement qu'ont pris ces tissus de laine est immense. Le stoff a obtenu en peu de temps un des premiers rangs dans la consommation. On a créé, à son imitation, des genres plus riches sur fond satin pour robes et pour manteaux. Le goût des ameublements de luxe qui s'est répandu a donné une impulsion extraordinaire à la fabrication des damas de laine pure et mélangée. On a marié, nuancé la laine et la soie avec le plus vif éclat en reproduisant, dans une grande proportion et sur des tissus de grande largeur, les dessins consacrés par le goût du jour.

Les mousselines de laine pure ou en chaîne coton ont offert un nouvel aliment aux nombreuses usines d'impressions qui se sont établies dans les environs de Paris et dans quelques départements voisins. L'Alsace a aussi appliqué son industrie à l'impression sur ce tissu qu'on peut appeler le calicot de la laine. Ce genre d'étoffe par son tissage se prête aux combinaisons les plus variées, soit qu'on emploie la laine seule, soit qu'on la mélange à la soie ou au coton. On lui fait produire à la teinture ou à l'impression les effets les plus recherchés par la mode et par le luxe.

Dans ces derniers temps, une partie de la mousseline laine s'est transformée en barége, pour produire un délicieux tissu d'été, auquel l'impression est venue prêter le charme de ses couleurs vaporeuses et de ses riantes compositions.

Commençons notre revue par les tissus légèrement foulés et non drapés, c'est-à-dire par les flanelles et les napolitaines, bien que ces dernières ne soient pas toujours soumises à l'opération du foulonnage.

C'est à Reims qu'est le principal foyer de la fabrication de ces étoffes. L'industrie de Reims a déjà plusieurs fois changé de face, suivant les exigences de la consommation. Il y a des articles qu'elle fabriquait il y a trente ans, et qui ont disparu ou du moins qu'on ne cite plus que pour mémoire. Mais, grâce à l'activité qui l'anime, au fur et à mesure qu'un genre de tissus est abandonné, d'autres viennent le remplacer, et toujours avec avantage et en accroissant le chiffre des opérations. Ainsi, du temps où la Belgique faisait partie intégrante de la France, Reims faisait des casimirs mêlés, des draps de Silésie. Le bon marché des draps d'Elbeuf ayant fait disparaître les draps de Silésie, son industrie s'est portée alors sur les flanelles, les napolitaines et les mérinos. Lorsque le stoff vint faire concurrence à la napolitaine, celle-ci se transforma et devint toile de laine pour recevoir l'impression. Les circassiennes et les satins laine et coton, ayant cédé la place à des étoffes rivales, Reims trouva une heureuse compensation et s'ouvrit un nouvel avenir par la fabrication des châles tartans et kabyles et des étoffes à poil pour manteaux de dames. L'Exposition actuelle prouve que Reims le dispute à Roubaix dans la fabrication des étoffes de nouveauté pour pantalons et gilets. C'est à cette habileté, à ces heureux efforts pour se transformer et varier ses produits, que Reims doit cette prospérité remarquable qui s'est accrue sous les influences mêmes qui semblaient devoir la compromettre et l'arrêter.

La fabrication de Reims ne compte pas un nombre d'exposants proportionné à l'importance d'une industrie qui produit pour 70 millions d'étoffes par an et qui emploie plus de cent mille ouvriers; mais leurs noms rappellent des services rendus et une juste réputation.

MM. Henriot frères, Sœur et Cie exercent leur fabrication sur toutes les variétés d'articles qui se tissent à Reims; ils font également bien les flanelles de tout genre, les mérinos, les nouveautés pour gilets et pantalons, les châles tartans, etc. On a surtout admiré dans leur exhibition de magnifiques flanelles relevées par les apprêts et les teintures de M. Boutarel.

MM. Henriot fils et Drien sont des fabricants actifs, intelligents, qui connaissent bien les ressources de leur fabrication et qui ont fait faire de grands progrès à l'industrie rémoise.

Rien de plus beau que les flanelles exposées par MM. Leclerc-Allart et fils, qui s'adonnent surtout à cette fabrication et qui conservent une supériorité marquée par le talent et le soin avec lesquels ils traitent cet article.

Les flanelles de M. Pierquin-Grandin étaient remarquables par leur assortiment varié, leur bonne confection et leurs prix modérés.

Les mérinos envoyés par M. Dauphinot-Pérard sont dignes de la renommée qu'il a su acquérir depuis longtemps dans la fabrication des belles qualités. Personne n'apporte plus de soin que lui dans le choix des matières et la régularité des tissus. Les mérinos de M. Caillet-Franqueville nous ont également paru fort beaux, et les regards s'arrêtaient sur une pièce d'un rose charmant.

L'attention publique s'est surtout portée sur une mousseline laine tissée à la mécanique, exposée par M. Croutelle neveu. Nous avons parlé, à l'article de la filature, de la révolution que cet habile industriel doit produire dans le tissage mécanique. En faisant sur la chaîne un encollage particulier, il lui donne une force et une élasticité qui la rendent propre au tissage mécanique auquel elle ne pouvait résister auparavant. Le tissage mécanique, s'il se généralise, promet d'agrandir encore la consommation des étoffes légères de laine. Les tissus exposés par M. Croutelle étaient d'une remarquable perfection.

Les étoffes de fantaisie pour gilets, pantalons, manteaux, s'étalaient harmonieusement dans les cases de M. Buffet-Périn qui a trouvé des dispositions charmantes et qui les a traitées de main de maître; de M. Benoist-Malot qui entreprend les articles les plus variés et qui les exploite tous avec succès; de M. Patriau qui a exposé des nouveautés d'un goût exquis et des piqués blancs parfaitement exécutés; de M. Chaffner-Guyotin qui nous a montré des étoffes où le cachemire, la laine et le coton se marient avec bonheur et qui présentent de belles rayures satinées, unies ou brochées; enfin de M. Leclerc-Boisseau et de M. Nazet-Buirette, dont les produits font également honneur à la fabrique de Reims.

MM. Fortel et Larbre ont envoyé des tissus divers en laine et coton, laine et soie, des articles pour gilets et manteaux, qui montrent à la fois de l'imagination et du goût.

D'autres fabriques que celles de Reims ont envoyé des flanelles. Nous citerons MM. Champigneulles jeune, de Warize, Ferry et Zeder, Émile Barthelemy de Metz, (Moselle). Nous avons vu également des flanelles de MM. Bonraisin Tillaut et Cie, de Nantes; de M. Chéguillaume, de Cugand (Vendée); de M. Dubois, de Fougères (Ille-et-Vilaine); de MM. Houlès, Cormouls, Rives et Cie, de Mazamet; de MM. Boyer aîné, Boyer frères, Boudet fils, Laporte, de Limoges, qui fabriquent les qualités communes et dont nous avons parlé au chapitre des étoffes foulées. Citons encore les flanelles, les escots noirs, blancs ou façonnés, et les tissus divers de M. Second Fortoul et Cie et de M. J. Charpal, de Mende (Lozère). Nous avons déjà mentionné la plupart de ces fabricants au chapitre des étoffes foulées.

Toutes ces flanelles ne se ressemblent pas et ne se prêtent

pas aux mêmes usages. Il y a trois genres de flanelles, les flanelles croisées, les flanelles de Galles et les flanelles Bolivar. Le premier et le plus ancien genre est la flanelle croisée qui se produit en grande quantité, dont la fabrication peut d'ailleurs beaucoup varier. Ainsi les flanelles croisées, qui se fabriquent dans le Midi, et principalement à Mazamet, n'ont aucun rapport avec les flanelles croisées de Reims, mais n'en sont pas moins d'une incontestable qualité. La flanelle de Galles est un tissu lisse, bien serré, un peu drapé par la foulerie dont la chaîne et la trame sont, l'une en laine peignée, l'autre en laine cardée. Il s'en fabrique beaucoup moins que de flanelle Bolivar dont la trame et la chaîne sont l'une et l'autre en laine cardée. C'est à ce dernier procédé qu'il faut attribuer la grande baisse sur le prix des flanelles. La flanelle Bolivar, d'un tissu plus spongieux, convient mieux, par cela même, à sa destination.

Les flanelles qui se fabriquent à Reims servent généralement et indistinctement à faire des gilets pour la peau. Nos départements méridionaux sont ceux où les flanelles croisées se consomment en plus grande quantité, et même presque exclusivement. Le Nord consomme, au contraire, au moins les trois quarts des flanelles de Galles et les neuf dixièmes des flanelles Bolivar.

Les flanelles de Reims diffèrent des flanelles anglaises; les premières ont un tissu plus fin et plus serré, les secondes sont d'un lainage plus nerveux, mais d'un usage moins agréable; les nôtres l'emportent de beaucoup dans les qualités fines et surfines.

Amiens s'adonne surtout à la fabrication de l'alépine (chaîne en soie et trame en laine). L'alépine de couleur, après avoir fait pendant quelque temps sa prospérité, a éprouvé en France l'inconstance de la mode, en même temps que la crise américaine restreignait ses débouchés ordinaires. La société industrielle qui venait de se former dans cette ville, dit le rapport de l'Exposition de 1839, y appela un homme qui connaissait à fond le mécanisme du métier à la Jacquart; il forma des ouvriers dont il dirigea les premiers essais; l'alépine prit bientôt une nouvelle vie qu'elle dut aux dessins de goût dont elle reparut brochée; avec cette parure elle fut bien accueillie, notamment de l'étranger; elle occupait douze cents métiers en 1839.

Les fabricants d'Amiens, qui ont envoyé des étoffes où entrent la laine, la soie et même le coton, sont MM. Fevez-Destré, qui ont le plus contribué à la transformation de l'alépine unie en un article nouveauté broché par le métier Jacquart, et qui ont exposé un assortiment de tissus gracieux et de châles goûtés dans le commerce, surtout pour l'exportation; MM. Mollet-Warmé frères et M. Henriot fils et Cie, qui ont montré, dans les différents genres qu'ils traitent, à la fois du goût et du talent d'exécution.

On fabrique aussi à Amiens les velours d'Utrecht et les velours de coton. Nous ne devons parler ici que des velours d'Utrecht dont la chaîne et la trame sont en fils et dont le velouté est en poil de chèvre. Cette belle étoffe, long-temps négligée a repris faveur dans nos ameublements; on la fait unie, rayée ou brochée. MM. Laurent père et fils, Berly et Cie, Dufau et Dupontrué en ont exposé de fort belles pièces.

C'est à Roubaix qu'il faut aller pour voir tout le parti que l'industrie est parvenue à tirer de la laine dans la fabrication des tissus légers. Roubaix n'est à vrai dire qu'une immense fabrique, car tous les habitants sont exclusivement livrés aux travaux manufacturiers d'une manière surprenante. En 1839, la population de cette ville improvisée s'élevait déjà à 19,400 habitants, et aujourd'hui elle a atteint le chiffre de 24, 800. La production industrielle a suivi une progression plus grande encore.

Les affaires sont généralement prospères à Roubaix; mais, comme dans tous les grands centres industriels, elles y éprouvent des fluctuations, et pendant les cinq années qui viennent de s'écouler il y eut des moments pénibles à traverser. Lors de la dernière Exposition, on touchait à une de ces périodes heureuses qui n'arrivent que trop rarement : la marchandise avait manqué pendant deux campagnes et avait augmenté de prix; on avait confiance dans l'avenir, et jamais la production n'avait été si considérable; mais cette production dépassa bientôt les besoins, et il s'ensuivit d'énormes baisses de prix, puis des faillites. Roubaix plus que toute autre ville de fabrique, ressent l'influence des saisons; la plupart de ses étoffes sont légères, et le beau temps seul détermine leur consommation, qu'arrêtent subitement quelques semaines de pluie.

Jusqu'en 1825 la fabrication de Roubaix s'était bornée à des étoffes de coton de peu de valeur; c'est en 1833 qu'elle se dirigea vers le tissage des étoffes de laine, et bientôt le métier à la Jacquart y devint d'un usage général. C'est à vrai dire de cette époque que datent le grand développement industriel de Roubaix et la fondation de ses plus belles manufactures, consacrées aux produits où le mérite de l'exécution se joint à celui de la conception. C'est ainsi qu'aux étoffes pour pantalon, dans la fabrication desquelles on fit entrer successivement la laine et le fil, se joignit le stoff. Vinrent ensuite les manteaux, les satins-laine, les pékins, les damas pour meubles et tentures, etc.

En 1839, Roubaix comptait 163 fabricants entrepreneurs de tissage. Le tissage et ses accessoires y occupaient 27,369 ouvriers, la plupart disséminés dans les campagnes environnantes. On livrait au commerce 260,679 pièces d'étoffes d'une valeur totale de 35,226,526 francs [1].

Tout en augmentant la quantité de ses produits, Roubaix s'est appliqué à en améliorer la qualité : il a abandonné certaines fabrications imparfaites, et a livré les produits les plus irréprochables en qualité à des prix très-modérés. L'on en trouve une preuve dans l'exemple suivant : la même qualité de stoff qui se vendait, en 1839, 3 fr. 50 l'aune, se vend maintenant 1 fr. 80 cent. le mètre.

La fabrique de Roubaix s'applique particulièrement à varier ses produits; elle a démontré qu'elle était à même d'entre-

[1] Production de Roubaix en 1843 (d'après le rapport du jury du département du Nord auquel nous avons emprunté la plupart des détails ci-dessus).

Sortes d'étoffes.	Mètres.	Prix. fr. c.	Sommes.
Laine et coton....	6,000,540	1 65	9,900,891
Lin et coton.....	2,158,640	1 75	3,777,655
Laine et soie	63,485	1 65	104,750
Gilets.....	360,596	6	2,163,576
Laine.	7,391,835	2	14,783,670
Coton.....	4,397,335	1	4,397,335
Lin.....	85,782	1 15	98,649
	20,458,233		35,226,526

En 1839 Roubaix ne fabriquait que 17,639,981 mètres d'étoffes valant 31,377,594.

prendre tous les genres de fabrication. Ses petits draps foulés ont déjà une place marquée dans la consommation. Il manquait un article intermédiaire entre les tissus de laine et les impressions : tout aussitôt le crêpe Rachel, le barége, et cette variété de fantaisies à dispositions heureuses et si diverses, comblent la lacune. Le stoff commençait à vieillir, lorsqu'il y a un an Roubaix livra au caprice de la mode l'alpaga sous mille formes différentes.

On ne sait vraiment par quel nom commencer le compte rendu de l'exposition de Roubaix. Il nous paraît juste cependant de citer d'abord, à titre d'ancienneté, M. Prus-Grimonprez, qui a importé à Roubaix, en 1828, le premier métier à la Jacquart pour la fabrication des gilets. Le premier encore il a fait l'application de ce métier à la fabrication des stoffs et à celle des damassés de tout genre pour tentures, meubles, etc. C'est l'importation du métier à la Jacquart qui a si heureusement réagi sur la variété et la perfection de la fabrique de Roubaix, et qui a donné naissance à tant d'heureuses applications. M. Prus-Grimonprez a exposé à la fois des damas de laine, des étoffes laine et poil de chèvre, poil de chèvre pur, alpaga et laine, laine et coton, laine pure. Il réussit également bien dans toutes les combinaisons.

M. Eugène Grimonprez ne se fait pas moins remarquer par la variété de sa fabrication. Outre des laines lavées, peignées et filées, il a exposé des châles, des lainages pour robes, des mérinos, des étoffes pour pantalons, articles également bien traités. Ce fabricant réunit à de grands moyens de produire une grande entente industrielle et beaucoup de goût.

M. Henri Delattre, à la fois filateur et fabricant de tissus, un des premiers dans une fabrique qui est sans contredit une des plus avancées de France, a envoyé cette année des lainages pour robes, des étoffes façonnées en laine anglaise et mérinos pour pantalons, tout à fait dignes de sa réputation.

L'établissement de M. Wibeaux-Florin, en même temps filateur de coton, teinturier et fabricant de tissus, est aussi un des plus importants du pays; étoffes de coton pour pantalons, gilets poils de chèvre, coutils, fantaisies pour robes, il a successivement tout produit, et le plus souvent avec succès.

M. Alexandre Dervaux possède également une des fabriques les plus considérables de Roubaix; il occupe un grand nombre de métiers, et tout ce qui sort de son établissement est d'une exécution habile et soignée; il a exposé cette année de beaux lastings pour robes, des stoffs chaîne coton, des nouveautés laine et coton pour robes, et des étoffes pour pantalons.

On a remarqué les marchandises courantes, telles que lainages pour robes, tabliers, châles, exposés par M. François Frasez, fabricant actif et intelligent qui occupe 400 métiers, et qui, tout en ne négligeant pas la qualité, s'efforce surtout et réussit à produire à un bon marché remarquable[1].

MM. Ternynck frères figurent parmi les manufacturiers les plus capables de Roubaix; déjà récompensés en 1839 pour leur fabrication du coutil, ils ont exposé cette année des étoffes pour pantalons où ils emploient tantôt la laine, tantôt la laine et le coton, tantôt le fil et le coton; ils ont envoyé, en outre, des mérinos chaîne double et des stoffs.

Mme Ve Lefebvre-Ducatteau, de Roubaix, et M. Soyer-Vasseur, de Lille, se sont mis à la tête de l'article gilets; ils ont fait faire des progrès remarquables à la production de cet article; on a distingué dans leur exhibition commune une étoffe rayée et brochée, imitée d'une étoffe anglaise, et désignée sous le nom de *valencias*, qui a paru traitée avec une grande perfection.

Les étoffes variées, exposées par M. Pin-Bayart, soit en laine, soit avec chaîne laine et soie et trame laine, soit en laine ordinaire et alpaga, ont plu généralement; ces étoffes jouissent d'une réputation méritée et font honneur à M. Pin-Bayart, qui joint à ses connaissances manufacturières l'habileté du dessinateur.

On a remarqué dans la case de MM. Deplanque et Deblock, qui s'occupent plus spécialement des tissus pour pantalons, des étoffes en laine cardée, chaîne et trame, genre draperie, foulées et apprêtées comme l'article de Sedan.

MM. Lechevallier de Préville frères ont envoyé un fort beau tissu broché, laine superfine, mérinos et coton pour robes, ainsi que des twines superfins fonds blancs, fonds teints ou losangés.

Mme veuve Cordonnier fabrique des nouveautés casimir bon teint foulé, et des tissus laine et coton, pour robes; elle a provoqué l'établissement de foulons dans la fabrique de Roubaix et a aidé ainsi au développement de la fabrication des étoffes foulées.

Les produits de M. Julien Lagache, qui emploie à la fois le fil, le coton et la laine, sont remarquables par leur bonne exécution et leur bon marché.

M. J. Pollet a fait le premier l'article mérinos pour paletot à Roubaix.

M. Screpel-Lefebvre, filateur et fabricant d'étoffes, dont l'établissement date de 1798, se distingue toujours par la bonne qualité de ses produits.

Il faut, parmi les fabricants de laine de Roubaix et de Tourcoing, nous contenter de citer les pièces façonnées de M. Henri Charvet; les tissus laine et coton, pour pantalons, de MM. Castel frères et sœur, qui travaillent surtout pour l'exportation; les châles teints et frangés en diverses nuances, de M. Grimonprez-Laurie; les lainages pour femmes de M. Grimonprez fils; les lainages châles et tabliers de M. Tettelin-Montagne; les fantaisies pour femmes et les châles et écharpes en couleur, de M. Julien Bayart; les étoffes pour pantalons, gilets et robes de M. Louis Watinne; les lastings pure laine, les draps laine et coton, les draps-mérinos pure laine, fantaisies et unis, de MM. Jourdain Defontaine; les châles et stoffs de M. Cyrille-Ferlié; les étoffes pour robes de M. Duhamel-Housez; les lainages pour robes et les tabliers de M. Alphonse Defrenne, à la fois filateur et fabricant de tissus; les lainages pour robes, de M. Louis Defrenne également filateur et fabricant de tissus; les étoffes pour robes, de M. Ribaucourt-Notte, qui réunit, comme les précédents, la filature au tissage; le tissus laine et coton de MM. Douchery, Laurent frères et sœur, Henri Six, Derrevaux-Delefortrie, Ferdinand Playette, Florimond-Wattel; les étoffes pour pantalons et pour robes de MM Roussel-Dazin, Lepoutre-Parent; les étoffes lainages et alpaga de MM. A. Delfosse et Motte, Screpel-Roussel, Duthilleul-L'Orthiois: les étoffes pour pantalons de M. Joseph Florin; les étoffes pour robes de M. Dupisre; les flanelles fil et laine, coton et laine, en couleur de M. Odoux-Bourgeois; les stoffs et étoffes pour meubles, de MM. Delepoulle frères, filateurs.

[1] Nous croyons devoir signaler l'heureuse conception réalisée par M. Frasez. Sur une propriété qu'il a achetée, il a fait construire cent petites maisons pour ses ouvriers. Chaque maison a quatre chambres, et peut contenir quatre métiers à la Jacquart. Il procure ainsi à peu de frais à l'ouvrier un logement plus comfortable, une économie de temps, l'avantage de travailler en commun avec sa famille, d'en utiliser tous les bras, en évitant pour elle et pour lui les dangers de la vie d'atelier.

Dans toute cette fabrication si variée de Roubaix, vous trouvez des tissus pour tous les goûts et toutes les bourses. Si les riches peuvent y choisir de belles étoffes pour se vêtir ou pour orner leurs appartements, les fortunes plus modestes y trouvent des stoffs à 1 fr. 50 c., des baréges à 60 c., des tabliers brochés en pure laine, à 1 fr., des châles cinq quarts à 3 fr. 20 c. Ce sont là de ces progrès qu'on est heureux de constater.

Turcoing, que nous avons englobé avec Roubaix pour sa fabrique de lastings, stoffs et étoffes pour gilets et pantalons, a des articles qui lui sont propres. Ce sont les molletons, casinettes, camelots, etc. Cette fabrication, qui produit annuellement près d'un million et demi de mètres par an, était représentée par MM. Vasseur et Cie, Marthe-Bousmart, Glorieux-Lorthioit.

Deux fabricants de Templeuve, près Roubaix, ont envoyé des produits. MM. Florentin Cocheteux, qui occupent environ 150 métiers à la Jacquart, ont exposé à la fois des toiles-laines, des baréges, des satins alpaga, laine et alpaga, des damas laine, laine et coton, des lampas où ils marient la soie et le poil de chèvre. Cette exposition, par la variété des tissus, le choix des dispositions, l'harmonie des couleurs et la perfection du travail, a constamment attiré tout les regards. Le goût et l'habileté qui président à la confection de ces articles leur ont donné une grande vogue dans le commerce et ont placé dès longtemps cette fabrique au premier ordre. Les damas de MM. Herbo et Bonnier ont aussi paru bien exécutés.

Lille, déjà si célèbre par sa manufacture du lin et du coton, manie également la laine avec habileté.

M. Defontaine, qui a exposé des draps nouveautés, des tissus, laine et fil d'Écosse, écossais, rayés et unis, outre différentes étoffes en fil et en coton, mérite une mention à part. Cet ingénieux fabricant a monté le premier un tissage mécanique à la vapeur de trente métiers, système anglais, pour la confection des étoffes unies et façonnées de laine et des coutils divers pour pantalons. Ces métiers lui permettent d'obtenir en belle qualité et avec une grande économie de main-d'œuvre tous les articles en laine, lin, lin et coton, qui peuvent résulter du tissage à la navette, tels que satins, coutils, diagonales, bufflines, etc.

L'exhibition de M. Claro présentait des casimirs pure laine, des satins pure laine, des satins mi-laine, des mille côtes, laine et coton. Les étoffes pour pantalons se recommandaient par le bon goût des dispositions et par une fabrication très-soignée. C'étaient des tissus élastiques et souples, en même temps solides et fins, qui pouvaient rivaliser avec avantage sous le rapport de leur bon marché avec ceux d'Elbœuf.

Nous avons déjà nommé M. Soyer-Vasseur, de Lille, qui a concouru avec M. Lefebvre-Ducatteau à diriger la fabrication des gilets dans la voie des perfectionnements.

L'industrie de l'Alsace, voyant la laine fournir des étoffes en concurrence avec ses indiennes et ses toiles peintes pour les vêtements de femmes et pour les ameublements, s'est mise à son tour à travailler la laine en même temps que le coton. Elle fabrique les étoffes légères de laine avec une grande perfection. Les mousselines de laine, les baréges, les balzorines qui nous viennent aujourd'hui de cette province sont des tissus aériens, moelleux, qui drapent avec grâce, qu'on peut accommoder à toutes les saisons, et qui semblent appartenir de préférence à nos climats modérés. On les assouplit souvent en les confectionnant avec des chaînes de coton; d'autres fois on leur donne de l'éclat en mélangeant la soie avec la laine. Tantôt on relâche le tissu pour en faire une étoffe vaporeuse, et tantôt on le resserre pour lui donner du corps. Ces tissus reçoivent ensuite ces belles impressions, ces dessins variés que leur apparence souple et moelleuse contribue à faire ressortir.

On a remarqué les mousselines laines, les balzorines et les tissus divers de MM. Schlumberger jeune de Thann, Dorgebray de Kingersheim, Hartmannet fils de Munster, Kayser et Cie, Blech frères de Sainte-Marie-aux-Mines, Ve Weber et Cie, Blech, Steimbach et Mantz, Dolfus-Mieg, de Mulhouse, qui ont exposé en outre des châles sous la dénomination de châles en cachemire d'Écosse. Enfin, MM. Charles Seiner de Ribeauvilliers, Schlumberger, Kœchlin et Cie, Médard Schlumberger, Adolphe et Benner, Kœhlin frères, tous de Mulhouse, ont exposé des tissus pour ameublement, des tissus de laine, de laine et soie, de laine et coton.

Rouen a également augmenté sa production en tissus de laine. A la tête de cette industrie marche toujours la maison Auber qui l'introduisit la première dans cette ville, et avant que Roubaix s'en fût emparé. MM. Auber continuent à traiter avec une supériorité marquée tous les articles qu'ils entreprennent : Laine cardée ou peignée, tissu ras ou foulé, uni ou broché, pur ou mélangé de coton, de laine et de soie, étoffe d'ameublement, étoffe pour robes, manteaux, pantalons : ils emploient toutes les matières, exécutent tous les genres, déploient dans tous un goût parfait, une grande fécondité d'invention, et une entente remarquable de tous les procédés de fabrication. MM. Auber ont trouvé des imitateurs intelligents dans M. Lerat et dans MM. Granday-Loisiel qui ont exposé de belles étoffes pour meubles en laine et laine soie. MM. Hernet et Cie, et M. Tricot jeune ont aussi envoyé différents tissus.

Voici encore un célèbre munufacturier qui a déserté le coton pour la laine. C'est M. Clérambault, d'Alençon (Orne), qui obtint jadis la médaille d'or pour avoir introduit en France la fabrication des mousselines unies, claires, serrées et brodées à l'instar de la Suisse. Lorsque la fabrique d'Alençon a rencontré dans celle de Tarare une rivale redoutable, M. Clérambault est encore venu au secours de l'industrie de son département, en y fondant un tissage considérable de laine. Il fabrique la mousseline laine avec autant d'habileté que de succès. Il a exposé en outre de très-belle batiste laine, et un tissu gracieux qu'il appelle cachemire d'Écosse.

Parmi les fabriques excentriques qui traitent la laine avec succès et qui ont envoyé des produits à l'Exposition, se distinguaient MM. Révillod et Cie, de l'Isère, qui ont envoyé des tissus pour robes, des châles, et surtout des étoffes d'ameublement très-bien traitées et d'un bel effet.

C'est Paris qui fabrique surtout les étoffes de laine qui sont recherchées par le luxe. On retrouve dans cette industrie, comme dans toutes celles qu'elle exerce, ce goût, cette intelligence, cette richesse de combinaisons qui distingue tous ses produits. C'est Paris surtout qui fournit à la mode ses moyens les plus sûrs de séduction, par son habileté à mélanger la laine avec les autres matières textiles, et à varier ses combinaisons pour robes, pour manteaux de dames, pour toute espèce de nouveautés.

MM. Eggly, Roux et Cie excellent dans cette fabrication. Leur réputation est faite depuis longtemps. Leurs produits sont destinés à la toilette des hommes et des femmes. Ce sont, à la destination des hommes, des mérinos double chaîne pour redingote, des espèces de camelots-laine pour manteaux im-

perméables, des étoffes à gilets mélangées de soie, laine et coton, dites valencias. Ce sont, pour les femmes, des tissus que nous renonçons à énumérer, tant ils sont variés; la soie et la laine s'y marient de la manière la plus heureuse, et suivant des dispositions appropriées pour robes ou pour manteaux.

MM. Lachapelle frères, successeurs de M. Henry aîné dont le père a été l'un des premiers à enrichir l'industrie nationale des damassés pour meubles, en laine pure ou mélangée avec le coton et la soie, soutiennent la renommée d'une maison célèbre par plusieurs innovations qui ont créé de nombreux imitateurs.

Qui n'a pas admiré les étoffes originales, majestueuses, pleines d'effets nouveaux et saisissants, que M. Fortier avait déjà exposées en 1839, et qu'il nous a montrées cette année encore avec tout leur luxe et leur prestige. Le travail du tissu, la nouveauté, la hardiesse et la richesse des dessins attiraient tous les regards. Ce sont des tentures magnifiques et dignes des plus somptueux ameublements. M. Fortier est un de ces hommes de goût et de talent qui travaillent avec ardeur à introduire l'art, ses magnificences et ses délicatesses dans l'industrie. Nous ne pouvons que l'engager à persévérer dans la voie qu'il a adoptée.

M. Mourceau, quoique entré plus nouvellement dans la carrière, dispute déjà la palme à ses prédécesseurs; il se présente dans la lice avec toute la fougue de la jeunesse, et ses imitations de tapisseries pour ameublements sont d'un style qui annonce à la fois du goût et de l'inspiration. Ces étoffes offrent la plus ingénieuse combinaison du damas et de la tapisserie; le chef-d'œuvre du genre est une riche portière d'un effet merveilleux qui nous a frappé. Les étoffes de M. Mourceau ont été, dès leur début, remarquées et acceptées avec enthousiasme. Elles s'appliquent d'ailleurs à toute sorte d'usage d'ameublement. Des étoffes sans envers à quatre couleurs que l'on voit pour la première fois, des étoffes-tapisseries au métier à rayures Pompadour, à dessins courants et à palmes turques, de magnifiques tapis de table à bordures qui sont d'invention récente, complètent la riche collection de dessins et d'innovations dont il a doté cette brillante industrie.

M. Germain Thibault, disait le Jury de 1839, est un de nos industriels les plus renommés pour les tissus légers qu'il livre à la consommation, soit en couleurs unies, soit ornés de dessins imprimés. En faisant jouer la soie tantôt par chaîne, tantôt par trame, en variant ses armures de façonné, il produit un grand nombre d'articles de goût, également recherchés. Cette maison, qui a exposé sous le nom de Germain Thibault et Chabert, a prouvé qu'elle méritait toujours le témoignage qui lui avait été rendu il y a cinq ans.

MM. Croco et Cie, qui exploitent trois établissements, l'un à Paris et les deux autres à Flers et à Roubaix, dans lesquels ils occupent trois cents ouvriers, exercent leur industrie variée sur les étoffes pour meubles, pour robes, pour gilets et pour pantalons. Rien de plus joli que leurs tissus en laine et cachemire pour gilets, de plus beau que leurs étoffes brochées pour ameublement.

A côté d'eux se place M. Pagès-Baligot, qui réussit dans les mêmes genres. Il paraît surtout s'être proposé, disait le jury de 1839, de fournir à la consommation des gilets de goût rivalisant avec ce que l'Angleterre fait de mieux; il a si bien atteint ce but que ses produits ont été, en effet, pris souvent pour des articles anglais. M. Pagès-Baligot s'est adonné en outre, depuis 1839, à la fabrication des tissus brochés pour robes et pour meubles et n'y obtient pas moins de succès.

MM. Garnier et Cie ont aussi exposé des étoffes pour robes, pour gilets et pour meubles; M. Simondant, des étoffes pour gilets et pour meubles; M. Millot fils, des étoffes pour meubles.

M. Dauphinot-Baligot, MM. Favre et Bechet, MM. Baumier et Cie s'adonnent spécialement à la confection des gilets. M. Sabran fabrique des tissus en même temps que des châles.

M. Plataret, qui obtint une récompense en 1834 pour la fabrication des peluches, a exposé des tissus de tout genre, des tricots foulés et tondus, cachemire laine et cachemire et laine et coton. Ces tricots sont propres à la fabrication des gants et autres usages.

Voici une création nouvelle. M. Tourel est parvenu à fabriquer de très-beau velours avec la matière précieuse dont on se sert pour les châles de l'Inde. Un peu moins éclatant, peut-être, que le velours de soie, il est de beaucoup supérieur au velours de coton qui ne peut pas lui être comparé. Malgré la beauté de ses reflets, il n'a aucun des inconvénients des autres velours connus. Il reçoit les nuances les plus riches, les plus variées et les *conserve*. Comme tous les tissus de cachemire, le velours de M. Tourel est très-doux au toucher et tombe en plis moelleux. Il a l'avantage immense de ne pas se froisser; il ne miroite pas; car, par sa nature, et à cause de sa finesse, le duvet de cachemire qui forme sa surface cède à la plus légère pression et se relève aussitôt quand il est coupé ras. Le velours cachemire ne se tache pas à l'eau, ce qui en rendra l'usage précieux pour les chapeaux; on peut même le laver sans qu'il perde rien de sa solidité ni de son éclat.

Le velours de soie d'une belle qualité coûte de 18 à 30 fr. le mètre; le velours cachemire coûte de 8 à 14 fr. Voici des avantages incontestables et qui en assurent l'usage pour robes, modes, tentures, meubles, chaussures, etc., etc. C'est un nouveau débouché offert à nos fils de cachemire.

Les fils de cachemire ont été fournis à M. Tourel par M. Richet. Cet habile industriel, qui file le n° 140, a fourni également à MM. Duché les fils qui sont entrés dans la fabrication de leur plus beau châle, dont le tissu, d'une incomparable finesse, atteste le progrès dans la filature du cachemire. Ce magnifique produit de notre industrie peut soutenir avantageusement la comparaison avec tout ce que l'Inde a produit de plus merveilleux, et place à la tête de la fabrication des châles MM. Duché qui l'ont confectionné, et M. Brière qui en a tracé le dessin.

Nous terminons cet article en donnant le tableau de la production en France des tissus légers de laine, cardée ou peignée, pure ou mélangée, tableau qui a été dressé, il y a déjà quelques années, et qu'il faudrait probablement beaucoup augmenter aujourd'hui.

	Millions.	Millions.
Reims	60	50
Amiens	26	24
Le Santerre	18	45
Le Cateau	6	7
Saint-Quentin	25	17
Roubaix et Turcoing	40	54
Rouen	13	14
Filatures de Paris et autres	»	3
Totaux	188	214

SOIES GRÉGES ET FILÉES.

La France a manufacturé la soie avant de la produire. Un jardinier de Nîmes, nommé Trancat, fit venir les premiers

mûriers sous le règne de Charles IX. Sous Henri IV, Olivier de Serre planta 20,000 mûriers dans le jardin des Tuileries. En même temps, cet habile agriculteur en progageait la culture en Provence. Alors l'élan est donné ; des manufactures s'élèvent au centre et dans le midi de la France; plus on produit de soie, plus on en fabrique; mais la France manufacturière va toujours en avant de la France productive, qui fait des efforts pour l'atteindre.

En 1789, nous tirions encore de l'étranger la moitié de la soie que nous fabriquions. On fit venir, à cette époque, des plus belles variétés de la race sina. On en distribua aux éducateurs du Dauphiné, de la Provence et du Languedoc. Cependant, la Révolution arrivant, on oublia cet essai ; on le crut manqué ; mais on apprit en 1808 que l'espèce était conservée ; elle se propagea, et les dernières Expositions ont constaté son extension.

La dernière période où nous sommes entrés depuis la Révolution de Juillet se fait remarquer par un nouveau progrès, nous dirons presque par une révolution.

Il y a quinze ans à peine, la France ne comptait guère encore que six départements où la culture du mûrier et l'éducation des vers à soie fussent devenues l'objet d'une exploitation à peu près générale de la part de leurs habitants. A ces six départements on pouvait en ajouter seize autres où cette industrie n'avait jamais existé qu'à un état plus ou moins restreint et précaire. En tout, il y avait vingt-deux départements séricicoles. Eh bien, aujourd'hui quarante-deux départements nouveaux sont venus s'ajouter aux précédents ; et l'on peut dire à la rigueur, que sur les quatre-vingt-six départements qui constituent le sol de la France, soixante-quatre y cultivent maintenant le mûrier et produisent plus ou moins de soie.

On ne peut évaluer actuellement à moins de 100 millions le produit de nos magnaneries et de nos filatures, et cependant les besoins de la consommation vont bien au delà. Tous les ans la douane constate encore une entrée de 60 millions de soies étrangères, pour le seul besoin de nos fabriques. C'est donc une valeur totale de 160 millions de matière première que nos fabricants de soieries mettent en œuvre dans une seule campagne industrielle.

Si nous transformons maintenant en tissus de toutes sortes les 160 millions de soies encore en écheveaux, nous arriverons à conclure qu'on ne peut porter à moins de 400 millions la valeur réelle de cet unique produit de notre industrie nationale.

Ce n'est pas tout que de planter des mûriers, d'en posséder plus de 20 millions, quand nous en avions seulement 9 millions en 1810, et 15 millions en 1834. Il faut encore que la science vienne éclairer les moyens d'éducation. L'industrie séricicole n'a été longtemps chez nous qu'une opération sale, infecte, insalubre. On ne savait pas élever les vers. La magnanerie n'obtenait souvent que 2 de soie pour 100 de feuilles de mûriers. Aujourd'hui mille inventions ingénieuses assurent de riches produits aux éducateurs habiles qui obtiennent 8, 10 et jusqu'à 12 de soie par 100 de feuilles. Parmi ces inventions, on cite la division des vers par le temps de leur éclosion, le détirement par les filets, la distribution mécanique de la feuille, les claies mobiles, l'assainissement des magnaneries par la ventilation, amélioration due aux études du regrettable M. Darcet, et bien d'autres procédés ingénieux et utiles, qui, la plupart imaginés dans le nord, vont se répandant dans les départements méridionaux, avec les améliorations que l'expérience peut indiquer. Suivant le rapport du jury de 1839, si les méthodes vicieuses, enracinées chez beaucoup de fermiers et de petits propriétaires aux mains de qui est confiée l'élève des vers à soie, venaient à faire place à un système régulier d'éducation, la récolte des cocons, même avec les mûriers existants, serait suffisante pour remplir le déficit qui existe entre la production nationale et la consommation de nos fabriques de soieries. On doit espérer, d'après les résultats déjà obtenus, que la routine finira par céder aux innovations les plus heureuses qui l'entourent et la pressent de tous côtés.

On a également apporté dans ces derniers temps des améliorations sensibles dans le dévidage des cocons et le moulinage de la soie. Il y a trente-cinq ans, Gensoul, du département du Gard, eut l'idée d'appliquer la vapeur au chauffage des bassines ; il n'y voyait, peut-être, qu'une économie de combustible, il produisit une révolution. Son appareil, exigeant un emplacement spécial, a conduit à la création d'établissements permanents de filatures. On a pu étudier les questions de surveillance, de propreté, de discipline ; on a conduit des eaux pour l'alimentation continue des bassines ; et de tous ces perfectionnements de détail il est résulté de grandes améliorations dans la régularité, le lustre et la couleur des produits. Plusieurs procédés nouveaux en usage permettent d'obtenir plus de fixité dans les croisures, d'empêcher le mariage des fils, et d'avoir plus de régularité dans les brins. Sans doute devant ces soies plus perfectionnées finiront par disparaître les fagoteries, produits de filatures isolées et imparfaites, qui font le désespoir de nos ouvriers, et qui entraînent une infériorité dans le tissage. Les producteurs de soie trouveront d'ailleurs un intérêt direct dans cette amélioration; car la perfection du moulinage ajoute au prix de la matière première, et il y a tel filateur qui peut vendre ses organsins 15 francs de plus par kilogramme que les filateurs sardes qui lui font concurrence.

M. Camille Beauvais, l'habile directeur de la magnanerie de Senart, est un des hommes qui ont le plus contribué à répandre la production de la soie dans les départements du Centre et même du Nord. Il est parvenu, dans notre climat froid, humide et incertain, aux portes de Paris, à obtenir des mûriers qui donnent de bonne feuille, et à élever des vers à soie qui donnent d'excellents cocons. Il a fallu quinze ans à ce cultivateur intrépide pour montrer qu'on ne devait point étouffer les vers, ni dans les miasmes qu'ils exhalent, ni dans la chaleur d'une pièce calfeutrée, et qu'il fallait enfin préférer un système d'hygiène rationnel, à cet empirisme incroyable que se transmettaient depuis des siècles les familles méridionales. M. Camille Beauvais n'a fait mystère d'aucun bon résultat ; il a accueilli les étrangers avec une inépuisable urbanité ; il a enseigné ceux qui ont voulu être ses élèves ; et aujourd'hui plusieurs de ses disciples se sont établis sur différents points de la France, imitant l'honorable cultivateur des bergeries de Senart, et faisant avancer, par leurs propres efforts, l'industrie des soies restée si longtemps stationnaire en présence des besoins de la consommation et du haut prix d'une matière dont on ne produisait jamais assez. Si M. Camille Beauvais n'a pas exposé, au moins plusieurs de ses élèves le représentent par les produits qu'ils ont envoyés.

Nous devons d'abord citer comme un révolutionnaire dans l'industrie séricicole, M. Robinet, à qui l'on doit des compteurs et des croiseurs réglés pour les filatures, ainsi que plusieurs écrits sur la production de la soie. M. Robinet a exposé des cocons obtenus avec diverses races au nombre desquelles se trouve celle qu'il a appelée *cora*, et qu'il a obtenue par le croi-

sement de deux vers, dont l'un donnait un cocon riche, mais mal agencé, l'autre un cocon pauvre, mais d'excellente forme. Le cora possède la richesse du premier et la régularité du second. Cette année, plusieurs magnaniers ont entrepris, d'après ses conseils, l'éducation comparative de la race *cora* et des races plus habituellement employées. On a reconnu partout que les coras donnaient d'excellents cocons, et l'on a surtout constaté que ces cocons rendaient plus de soie : un résultat si important a besoin d'être fixé par des chiffres ; d'après M. Robinet, la moyenne des produits obtenus par la filature de 5 kilogr. de cocons chez plusieurs éducateurs de Saint-Marcellin (Isère) a été 1 kilogr. de soie pour 10 kilogr. de cocons coras ; tandis qu'il a fallu 11 kilogr. des meilleurs cocons du pays, et 12 kil. des cocons ordinaires pour avoir la même quantité de soie. Dans l'Allier, les coras ont produit un cinquième de plus.

Ainsi, dit M. Robinet, dans un mémoire lu à la Société royale et centrale de l'Agriculture, une filature approvisionnée de 10,000 kilogr. de cocons coras en aurait tiré 1,000 kilogr. de soie ; tandis qu'une autre filature, avec le même poids de gros cocons jaunes ou blancs du pays, n'aurait eu que 864 kilogr. de soie environ, c'est-à-dire qu'elle aurait manqué un bénéfice de 136 kilogr., équivalant à plus de 8,000 fr. Or, les filateurs du Midi emploient annuellement de 43 à 65,000 kilogr. de cocons. On peut juger par-là quelle importance aurait pour ces établissements l'introduction générale dans les magnaneries d'une race qui donne 10 et même quelquefois 18 0/0 de plus que les races usitées dans les Cévennes.

M. Robinet a encore inventé une autre chose, c'est de nourrir les vers avec de la feuille mouillée. Jusqu'à présent on avait pensé que la feuille humide donnait des maladies aux vers. M. Robinet l'emploie au contraire à dessein. Il cite à l'appui de sa théorie les nouveaux succès de M. Détroyat (Isère) en 1844, et présente les considérations suivantes : « Des expériences faites deux années de suite dans une magnanerie importante, et sous une direction aussi habile, ont un très-grand intérêt : elles feront faire de sérieuses réflexions. Puissent-elles engager quelques éducateurs zélés des départements plus méridionaux, et par conséquent plus désolés par la sécheresse, à tenter un système d'amélioration que je crois appelé à rendre d'immenses services dans ces contrées. Peut-on douter des inconvénients et du danger de la sécheresse, quand on a visité Vaucluse, le Var et les Bouches-du-Rhône ? » L'école des bergeries de Senart proteste contre la doctrine de M. Robinet. C'est, à notre avis, une raison de plus pour soumettre les deux théories au contrôle infaillible de l'expérience.

Au premier rang des exposants de soie grége, il faut aussi placer MM. André Jean et le major Bronski, élève de Senart, dont l'heureuse association a doté la commune de Saint-Selve, près de Bordeaux, d'une magnifique plantation de mûriers, parmi lesquels les variétés moretti, lombardi, bagnols, latifolias, belle-blanche, feuille de lys et feuille de rose, ont particulièrement réussi. Bientôt 400 hectares auront été ainsi plantés. En ce moment le major Bronski s'occupe de construire, sur un plan très-économique, une magnanerie propre à l'éducation de 2 kilogr. de graines, et pouvant servir, après la saison, de grange ou de grenier. Par une bonne culture des mûriers et par des soins hygiéniques bien entendus, ces deux industriels sont parvenus à réduire l'éducation des vers à soie de trente à vingt-quatre jours, et à obtenir en même temps des cocons plus riches avec la race du *sina*. La soie qu'ils ont exposée est d'une blancheur véritablement éblouissante ; mais elle n'est pas seulement blanche et brillante; à ces qualités elle en joint deux autres plus précieuses encore; car elle est en même temps d'une grande force et d'une élasticité sans égale.

Un autre élève de M. Camille Beauvais, et des plus distingués, M. Eugène Robert, a porté, en compagnie avec M. Buisson-d'Anglas, les bonnes méthodes au sein des départements des Hautes et des Basses-Alpes. Il a établi à Manosque, dans le département des Basses-Alpes, une filature de soixante bassines avec une machine à vapeur. Les soies qu'il a envoyées sont de toute beauté.

M. de Lapeyrouse de Tessan, au Vigan (Gard), est auteur unique ou participant d'une double invention que le jury du département du Gard regarde comme « le fait le plus capital qui se soit produit depuis l'adoption du procédé Gensoul. »

Dans l'état actuel, 1,000 kil. de cocons, pesés au moment où ils sont livrés au fileur, contiennent :

Chrysalides.	846 kil.
Soie filée.	83
Cotes ou frisons.	60
Gomme dissoute, reste de soie adhérente à la chrysalide, cocons affaiblis ou percés par le battage et qui ne filent plus. . .	11
	1,000 kil.

Ces 1,000 kil. de cocons rendent donc au maximum, 83 kil. de soie filée. Cependant les deux déchets de 60 et de 11 kilogr. sont en très-grande partie composés de soie. C'est cette perte considérable que M. de Lapeyrouse a cherché à diminuer. Il y est parvenu par deux moyens; l'un le filage partiel, dont la pensée lui appartient ; l'autre, le battage mécanique pour lequel il est breveté avec M. Rouillet, du Vigan.

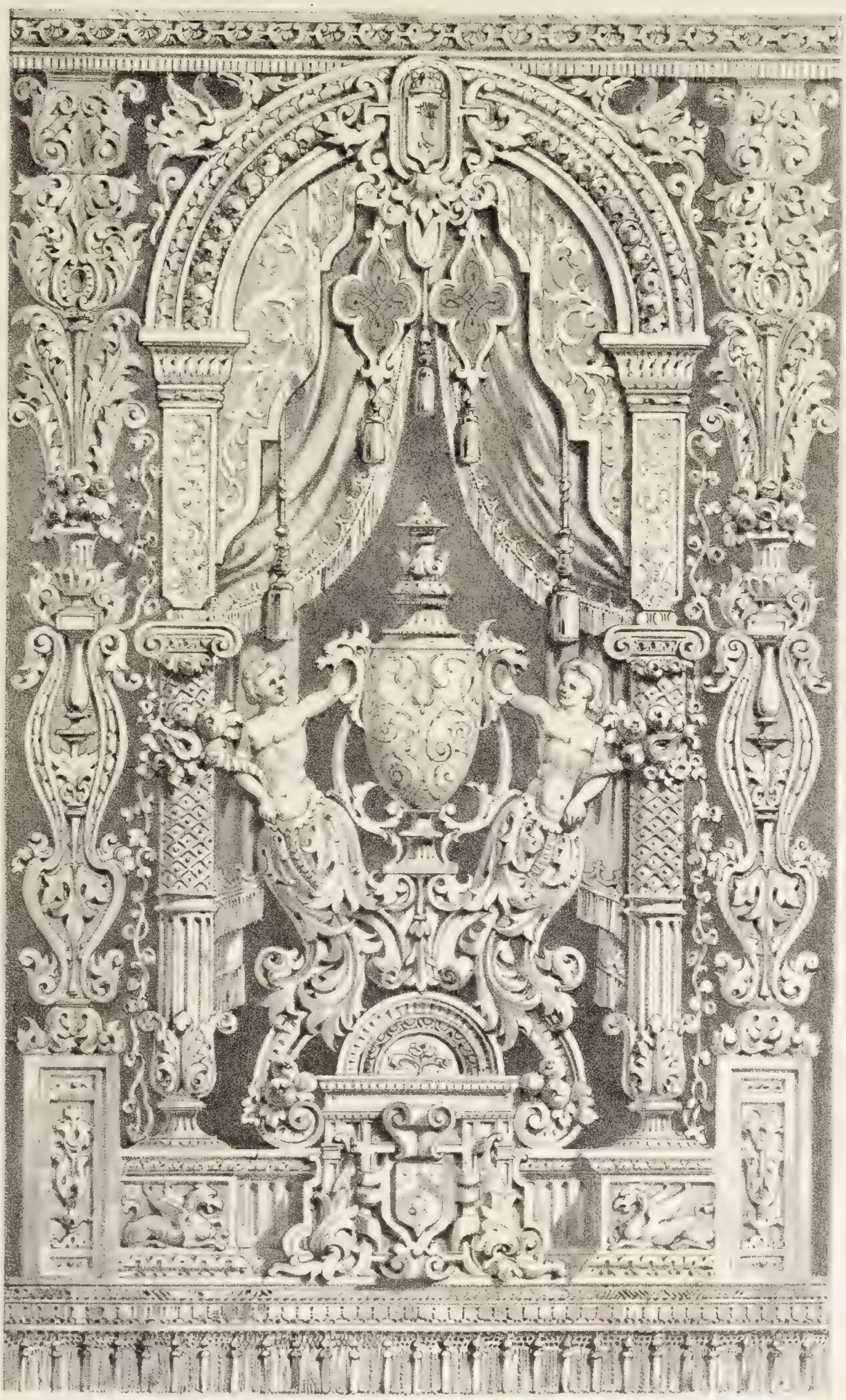
Le filage partiel réduit de moitié le premier déchet ; il donne 30 kil. de soie grossière, d'une qualité tout-à-fait analogue à celle produite par les cocons doubles ou *douppions*. Cette soie, dont on regarde l'amélioration comme certaine, pourrait alors être employée à la fabrication des toiles pour foulards. Ce serait une acquisition d'autant plus précieuse que notre fabrication demande cette espèce de soie à la production étrangère.

Le battage mécanique réduit le déchet de 11 kilogr. à 9 ; il offre 2 kilogr. de bénéfice, mais 2 kilogr. de soie fine.

L'appareil présente, en outre, une économie considérable sur le temps employé au battage. Un seul appareil très-simple et n'exigeant pas d'entretien fournit des cocons prêts à filer à 25 ou 30 bassines. La fileuse, n'étant pas obligée de partager son temps entre la battue et la surveillance du nombre des cocons qui se dévident, arrive à une plus grande régularité de fil.

L'expérience faite pendant une saison entière dans les ateliers de M. de Lapeyrouse paraît avoir donné les résultats les plus satisfaisants sous les rapports de temps, de qualité des produits et de bénéfices.

Nous avons déjà parlé, à l'article *Machines*, du tour à filer la soie, de M. Michel de Saint-Hippolyte (Gard). Nous devons signaler les autres exposants du département du Gard. Ainsi il faut citer parmi les bons filateurs MM. Tessier-Ducros, de Valleraugue, dont les soies se distinguent par leur netteté, leur régularité, la pureté de leur couleur ; M. Louis Chambon, qui a enrichi l'industrie de la soie de plusieurs inventions utiles, et notamment d'un appareil, aujourd'hui très-répandu, pour éviter le mariage des bouts à la sortie de la bassine ; MM. Carrière, de Saint-André-de-Valborgne ; Reidon, aussi de Saint-André-de-Valborgne, dont



Amédée Couder pinx. Imp. Berlauts Paris. Ed. Renard. del

PORTIÈRE EXECUTÉE PAR H. MOURCEAU ET Cie

les succès datent de loin et ne font que s'accroître; Louis Soubeyrand, à Saint-Jean-du-Gard, dont la filature renferme 150 bassines, produisant 12,000 kil. de soie filée de 3 à 6 cocons, et qui représentent un capital de 800,000 fr. au minimum; Gibelin et fils, de Lassalle; Lapierre et fils, de Valleraugue; Ruas et Cie, de Saint-André-de-Valborgne. On estimait en 1839 l'étendue consacrée, dans le département du Gard, à la culture du mûrier, à 15,000 hectares; et le produit en cocons à 3,000,000 de kilogr. L'étendue paraît être aujourd'hui d'environ 17,000 hectares, et le produit de 4,000,000 kil. de cocons, au prix moyen de 4 fr. Ces cocons fournissent : 300,000 kil. soies diverses qui, au prix moyen de 90 fr., donnent 27,000,000 fr.

SOIERIES.

L'art de mettre la soie en œuvre est très-ancien. Il paraît originaire de la Chine où les premiers vers à soie furent élevés. Au douzième siècle, la Grèce était encore le seul pays de la chrétienté qui possédât le ver à soie, importé de la Chine au sixième, et qui eût des ouvriers instruits dans l'art de fabriquer ces belles étoffes pour lesquelles le luxe de l'Europe avait payé un immense tribut aux Indiens. Ce fut des Grecs établis dans la Sicile que les Pisans, les Florentins et les habitants de la république de Lucques apprirent la fabrication de la soie. C'est des Florentins que nous l'avons reçue.

Il paraît certain que l'industrie de la soie fut introduite à Avignon et dans le Comtat par les papes au quatorzième siècle. Près d'un siècle après, en 1480, Louis XI créa des manufactures à Tours et fit venir des ouvriers de la Grèce et de l'Italie; mais ce furent Charles VIII, et surtout François Ier, durant les guerres d'Italie, qui furent les vrais fondateurs de cette fabrication.[1] Plus tard, le grand Colbert, au milieu des triomphes des beaux-arts, la porta au plus haut degré de splendeur.

Tous les documents tendent à prouver que de 1600 à 1686, époque de la révocation de l'édit de Nantes, le nombre des métiers à Lyon s'était élevé de 6 à 9,000 et même à 12,000. Il paraît être resté stationnaire jusqu'au moment de la Révolution où il tomba à 7,500 en 1789, et à 3,500 de 1795 à 1800. De 1801 à 1812, beau temps de l'Empire, il se releva à 12,000. La paix, en rendant les communications plus faciles, le porta à 20,000 en 1815 à 24,000 en 1823, et à 27,000 en 1825. Le mouvement avait été trop précipité pour pouvoir se soutenir. Une crise terrible, survenue aux États-Unis, arrêta une partie des métiers. C'est de cette époque que date l'émigration, ou plutôt l'établissement des métiers à la campagne, c'est-à-dire dans les villages qui forment pour ainsi dire la banlieue de Lyon. La Révolution de 1830, et surtout la crise tragique de novembre 1831 décidèrent et développèrent sérieusement cette tendance de l'industrie. Aujourd'hui on calcule que la fabrique lyonnaise occupe 31,000 métiers dans la ville même et 9,000 dans la campagne.

Les nouvelles crises financières des États-Unis ont porté dans ces derniers temps un coup funeste à la fabrication lyonnaise; mais elle l'a supporté avec courage; elle travaille à réparer ses pertes, et les exportations commencent à reprendre. On jugera de sa situation par les chiffres suivants qui représentent le tableau total de nos exportations en soieries pendant les dernières années.

[1] C'est sous leur règne que la fabrication de la soie fut importée à Lyon par Alexandre Turquet G. F. Nariz (le rentier).

Exportation des soieries.

1838	139	millions.
1839	140	—
1840	141	—
1841	162	—
1842	112	—
1843	129	—

Lyon lutte avec courage contre l'élévation du prix de la main-d'œuvre, qui lui rend difficile la concurrence de la Suisse, de la Prusse, de l'Italie, surtout pour les tissus légers. Plusieurs fabricants, ainsi que nous venons de le voir, ont transporté dans les campagnes le tissage de ces étoffes légères destinées à l'exportation. D'autres tentent de tisser la soie avec des métiers mécaniques. L'invention du battant-brocheur a eu les résultats les plus heureux pour la fabrication des étoffes brochées. Cet ingénieux mécanisme permet d'établir avec une économie notable des articles dont le prix trop élevé par les anciens procédés limitait la consommation.

Tout en faisant des efforts pour diminuer ses frais de fabrication, l'industrie lyonnaise conserve sa supériorité incontestée par la richesse, le bon goût et la variété de ses produits. C'est toujours à Lyon qu'on s'adresse lorsqu'on veut meubler un palais ou une maison opulente, lorsqu'on veut avoir de belles étoffes brochées ou façonnées, de beaux tissus unis, et ces nouveautés que le génie inépuisable de ses fabricants renouvelle à chaque saison. L'Exposition actuelle nous a prouvé, par de nouvelles merveilles, toutes les ressources de leur esprit inventif.

On ne sait par lequel commencer quand on se trouve en présence de fabricants tels que MM. Grand frères, Yemeniz, Mathevon et Bouvard, Le Mire, Cinier et autres, voués à la production des étoffes de luxe. C'est par eux, surtout, que Lyon est la reine de la soierie. Ce sont eux qui maintiennent sa splendide renommée, qui fournissent à la religion les plus beaux ornements de son culte, qui donnent de l'éclat à ses fêtes, et qui se chargent de décorer les palais des rois et des heureux du jour.

Voyez l'exposition de MM. Grand frères, qui font de la soierie en artistes. Quoi de plus beau que ces deux rideaux de fenêtre avec lambrequins, brocart en relief, vraiment dignes d'orner la demeure d'un roi; que le damas blanc destiné à faire une tenture si élégante; que les velours brocarts en imitation de point de broderie; que ces effets de dentelles serpentant avec plis ombrés, genre Louis XIV, soie jaune d'or? Toutes ces brocatelles sont remarquables par le choix des dessins, ces lampas par leur parfaite exécution, ces étoffes brochées, nuancées et or, par le bonheur de leurs dispositions. Le luxe, et le luxe de bon goût, ne peut aller plus loin.

On s'arrête également, l'œil ébloui, devant le riche assortiment d'étoffes pour ameublements et pour ornements d'église, de M. Yemeniz. Tout cela est on ne peut mieux exécuté; c'est de l'effet le plus riche. Les dessins sont d'une netteté et les nuances sont fondues avec une perfection qui ne laisse rien à désirer. Une grande partie de ces produits admirables va probablement s'en aller en Orient.

L'exposition de MM. Mathevon et Bouvard ne se distingue pas moins par la richesse, le bon goût et la variété des tissus. A côté de leurs magnifiques robes pompadour, dont les dessins et les nuances sont conçus et exécutés avec une grâce et une harmonie parfaites, ces fabricants de premier ordre ont exposé des brocarts d'or pour ornements d'église, dont plusieurs ont

été commandés par le Roi, et qui tous sont dignes de figurer dans nos riches cathédrales. Voici deux belles tentures: l'une est destinée à la Cour d'assises, au Palais-de-Justice de la ville de Lyon, et exécutée d'un seul lez en 2 mètres 45 cent. de largeur ; la seconde, à médaillon aux armes de la ville de Lyon, est remarquable par la délicatesse de son exécution ; ces deux pièces sont d'un fort bel effet et d'un grand fini d'exécution.

MM. Le Mire, père et fils, se montrent également dignes d'une renommée déjà ancienne dans la fabrication des damas, brocarts d'or et d'argent, brocatelles, étoffes d'une bonne exécution et d'une grande richesse de dessins.

A ses magnifiques ornements d'église, M. Cinier avait mêlé des châles de soie à couleurs éclatantes, pour l'Amérique espagnole. Il avait exposé des damassés brochés à 11 fr., 6 fr. 50 c. et même 6 fr. le mètre. C'est du luxe à bon marché.

MM. Beuque et sœur, M. Lançon et Cie avaient également exposé des broderies et tentures pour ameublements.

La fabrication des velours a beaucoup augmenté dans ces dernières années. Il n'y a pas longtemps on ne faisait que des velours étroits; on en fait aujourd'hui qui ont 180 cent. de large, ce qui leur a donné des emplois auxquels ils ne pouvaient pas s'adapter en petite largeur. Ils étaient magnifiques, moelleux à l'œil et au toucher, éclatants de couleur. A côté d'un superbe moiré pour robe, M. Savoye a placé des velours admirables ; le ponceau est d'un bel éclat et d'une grande perfection de coupe. Ils n'ont d'égaux que ceux de M. Girard neveu, dont la réduction est également parfaite, et qui présentent les plus agréables reflets. M. Teillard, qui a exposé à la fois des soieries et des velours, excelle dans tous les articles; on lui doit l'invention du genre caméléon, source de tant de jolies compositions et qui fait fureur depuis quelques années: on assure qu'il livre au commerce pour près de trois millions de produits par an. Les velours chinés de M. Sauvage paraissent faits par des procédés nouveaux. Il y avait aussi des écharpes et des velours de MM. Lafabrègue et fils et Vincent.

La fabrication du beau velours est des plus difficiles, et Lyon en a le monopole depuis longtemps. Mais il n'en est pas de même des velours légers. Plusieurs pays, et notamment les Provinces rhénanes, nous font une concurrence redoutable dans ce genre. Il convient donc de signaler les velours fort modestes exposés par MM. Fornier, Janin et Falsan. Ces velours se fabriquent en deux pièces à la fois, du même coup, sur le même métier, face à face, et séparés, à mesure qu'ils se produisent, par un procédé ingénieux. Les deux feuilles jumelles paraissent entièrement identiques, égales en poids et du même aspect. Cette découverte est très-importante, s'il est vrai que le même velours qui coûtait 7 fr. le mètre puisse se vendre à 4 fr. 50 c. par le nouveau procédé. Il nous serait possible alors de lutter désormais avec les petits velours légers de Crefeld.

Parmi les étoffes façonnées pour robes se font remarquer les tissus de MM. Godemard et Meynier, qui sont fabriqués, la plupart, au moyen du célèbre battant à époulins brocheurs qui est de leur invention. Ce procédé, très-ingénieux, est d'un grand intérêt pour la fabrication du façonné, parce qu'il donne les moyens de faire confectionner, à près de moitié moins de façon, les façonnés riches de plusieurs couleurs. Les produits de MM. Godemard et Meynier se distinguent, d'ailleurs, autant par leur bon goût que par leur bonne exécution.

L'assortiment d'étoffes exposé par MM. Ollat et Desvernay était très-varié. Ces fabricants donnent une grande impulsion aux articles de nouveautés par l'heureuse fécondité de leur imagination. Un châle en velours, fond bleu foncé, brillait surtout au milieu de leur exhibition.

M. Bonnet est le fabricant le plus renommé pour les satins noirs; c'est un des vétérans de l'industrie, et l'on ne parle de lui, à Lyon, qu'avec respect. Les satins unis et brochés de M. Heckel étaient charmants. Nous en dirons autant des gros de Naples, reps, satins et armures façonnés de MM. Pottin et Crozier ; ces fabricants font des affaires immenses à l'intérieur et à l'étranger; ils occupent près de cinq cents métiers : leur activité, leur intelligence de la fabrication, leur grande ardeur d'invention, presque toujours couronnée de succès, contribue à soutenir la supériorité de la fabrication lyonnaise sur les marchés étrangers.

Plusieurs cases nous offraient des échantillons des articles spéciaux destinés au Pérou, au Brésil, aux États-Unis, etc.

Les femmes de ces contrées n'ont pas le même goût que les nôtres. Il leur faut quelque chose de plus tranché, de plus voyant ; mais, même dans ces choses étranges, il faut encore apporter du goût. Ainsi les étoffes en velours et satin, et surtout les châles de taffetas chinés envoyés par MM. Vucber, Reynier et Perrier, ont de la grâce et de l'élégance. MM. Doux, Roche et Dime ont également exposé des choses originales ; mais nous donnerions peut-être la préférence aux produits de M. Paul Eymard, inventeur de procédés ingénieux au moyen desquels il est parvenu à créer divers articles nouveaux, tels que ceux qu'il appelle baréges algériens, soie et or.

M. André Chavent s'est distingué par la belle exécution de ses étoffes à ramages de fleurs et de feuilles gracieuses et délicates, et d'un fini qui attirait l'attention des connaisseurs.

Un point de dentelle, où la Jacquart joue son rôle, permet à M. Doguin de livrer à très-bas prix de jolies robes, des voiles, des mantelets fort élégants.

Les étoffes façonnées de MM. Chastel et Rivoire sont d'une exécution très-soignée; elles offrent une grande variété de dessins : le bon goût s'y allie à l'éclat des couleurs.

Nous avons distingué l'exhibition de MM. Balleydier, Repiquet et Silvent, qui occupent plus de deux cents métiers à la fabrication des étoffes et velours façonnés pour gilets. Ils exposaient aussi un panneau de velours façonné pour tenture, d'un effet délicieux. Il est à plusieurs corps, c'est-à-dire en velours épinglé pour dessin, et velours coupé conservé à la même hauteur, ce qui présentait une extrême difficulté de fabrication très-heureusement surmontée.

MM. Nalès, Proton et Thierriat avaient également exposé des soieries façonnées pour gilets.

Les avis étaient partagés sur le service de table en soie damassée exposé par M. Victor Fournel. Pourquoi, disait-on, dénaturer la soie et faire descendre cette noble matière première à de vulgaires usages? Certes nous ne croyons pas que la soie puisse jamais détrôner le beau lin, blanc de neige, éblouissant à la lumière, gai à la vue, frais à la bouche. Mais tout le monde était d'accord pour reconnaître que le tissu était très-bien fait, la trame forte et puissante, les dessins gracieux. Attendons que l'expérience ait prononcé sur ce nouvel emploi de la soie.

On n'a pas oublié le portrait de Jacquart qui figurait dans une des précédentes Expositions, et qui avait été obtenu à l'aide de son admirable machine. Ce chef-d'œuvre était l'ouvrage d'un modeste chef d'atelier, M. Carquillat. Cette année il a envoyé un joli tissu représentant une visite de M. le duc de Nemours dans son atelier. Ce dessin, dont le modèle a été exécuté par un peintre lyonnais, M. Carquillat l'a parfaite-

ment rendu avec sa navette. Les contours sont d'une admirable pureté : on dirait presque de la gravure. Un autre fabricant, M. Verzier-Bonnard, avait exposé un Napoléon, un Louis-Philippe et une vierge de Raphaël, exécutés d'après le même procédé et également bien réussis. On aura une idée de la difficulté de ces ouvrages quand on saura qu'il y a tel d'entre eux qui a exigé jusqu'à deux cent mille cartons.

La fabrique de Tours cherche à lutter avec celle de Lyon dans les étoffes riches et à grands effets. Les damas, les brocarts, les brocatelles, envoyés par MM. Fey-Martin, étaient magnifiques. Nous en dirons autant des étoffes pour ameublement, pour voiture, pour passementerie exposés par M. Meauzé-Cartier : c'est à la fois somptueux et de bon goût.

Si de Lyon nous passons à Nîmes, nous trouverons moins de richesse, mais non moins d'imagination et de ressources dans la production. Dans l'industrie des soieries Nîmes est à Lyon ce que Rouen est à Mulhouse dans celle des impressions, mais elle fait preuve de plus de goût, et se rapproche davantage de la fabrique modèle. Quoique l'industrie des soies date de loin à Nîmes, on ne peut pas dire que cette ville ait de fabrication spéciale ; elle change son industrie avec les caprices de la mode; elle cherche à se créer de nouvelles ressources chaque fois que des modifications survenues dans les habitudes lui enlèvent des débouchés : c'est une sorte de course à la consommation.

Nîmes, ou plutôt le département du Gard, en fait de tissage, a fait une exhibition très-variée. Ce sont les châles de diverses qualités, les fichus de soie, les cravates, les étoffes unies ou façonnées, les foulards et les divers articles d'impression. Viennent ensuite les tapis de pied, les étoffes pour meubles et pour tentures, les gros lainages, tels que les couvertures de lit et les étoffes communes. La bonneterie s'y présente sous toutes les formes ; elle emploie le coton, la laine et la soie

Nous n'avons à nous occuper ici que des soieries. Écharpes, fichus, cravates, foulards pour robes ou pour mouchoirs se pressent dans les cases des exposants nîmois, Parmi ces articles, les uns sont brochés, les autres sont imprimés; tout cela est coté à des prix très-bas et se place aussi bien à l'étranger qu'à l'intérieur. Voyez l'exposition de M. Dhombres, de MM. Gaidan frères, de MM. Daudet jeune et Ardouin Daudet, de M. Daudet-Queirety; il y a de l'invention, du mouvement, de l'éclat même dans leurs produits; il est impossible d'obtenir avec des moyens aussi économiques des effets plus satisfaisants. M. Chabaud a exposé de fort jolis foulards pour mouchoirs; M. Puget et M. Chardon, Mme Arnaud-Gaydan, des foulards élégants pour robes d'été. MM. Claude Jourdan et fils, M. Sagnier-Teulon, MM. Blachier et Masseran avaient envoyé des articles destinés à l'Algérie.

La ville d'Avignon, qui continue à s'occuper de la fabrication des florences et de la marceline et qui avait manqué à l'appel en 1839, était représentée cette fois par MM. Thomas frères. Ces industriels emploient une grande partie des ouvriers de la ville. Ils font un commerce considérable. Les tissus qu'ils avaient exposés se faisaient remarquer par le bon goût des nuances et des rayures.

RUBANS.

Nous avons vu que l'établissement des manufactures d'étoffes de soie de Lyon datait du quinzième siècle. La création de la fabrique de rubans à Saint-Étienne paraît remonter à peu près à la même époque : elle florissait déjà dès 1605.

Saint-Étienne subit comme Lyon les conséquences de la révocation de l'édit de Nantes en 1685, qui força cinquante-cinq mille ouvriers protestants occupés à la fabrication des soieries à émigrer en Angleterre.

A la fin du dix-septième siècle, les fabriques de rubans de Saint-Étienne et de Saint-Chamond employaient, d'après le rapport de M. d'Herbigny intendant de la généralité de Lyon, douze cents balles de soie ou 192,000 livres. Le prix de ces soies était alors de 14 à 12 liv., soit à 30 fr., ce qui représentait une valeur de 40 millions d'étoffes ou de rubans.

De 1800 à 1806, la rubannerie parvint à un haut degré de prospérité ; en 1807 elle commença à décliner, et cette crise se prolongea jusqu'en 1815 et 1816.

Depuis lors cette branche d'industrie a eu de nombreuses oscillations par suite de la concurrence de l'Angleterre, de la Suisse et de la Prusse.

La valeur totale des rubans fabriqués aujourd'hui est évaluée à 50 millions au moins. Saint-Chamond entre dans cette somme pour 5 millions environ; le reste se fait à Saint-Étienne.

Sur ces 50 millions, il y en a 30 environ qui sont destinés à l'exportation.

Saint-Étienne éprouve comme Lyon les effets de la concurrence étrangère pour les articles d'une fabrication facile; la différence sur le prix de la main-d'œuvre est cause que la Suisse produit certaines qualités de rubans à plus bas prix; mais Saint-Étienne redouble d'activité; elle améliore sa fabrication, et l'on peut citer l'innovation des battants brocheurs parmi ses perfectionnements les plus importants.

Ce qu'on peut dire de mieux à la louange de la fabrique de Saint-Étienne, c'est que ses rubans, mieux faits, coûtent moins, quoique le prix des matières premières ait beaucoup augmenté.

L'Exposition de 1839 avait présenté dix-neuf exposants de rubans, dont treize de Saint-Étienne, cinq de Saint-Chamond, un de Paris. Cette année il y en a seize, dont quatorze de Saint-Étienne, un seul de Saint-Chamond, et un de Paris.

Voici d'abord MM. Faure frères, qui occupent un des premiers rangs à Saint-Étienne; ils ne font que le grand beau et occupent douze cents ouvriers. Ils emploient, pour la confection des rubans façonnés, des battants-brocheurs de l'invention de M. Boivin, habile mécanicien de Saint-Étienne. « Au moyen de ce battant-brocheur, disait le jury de 1839, on peut faire cinq à six rubans sur le même métier, au lieu d'un seul qu'un métier fait ordinairement ; ce qui diminue la façon des rubans et en facilite la vente par la douceur de leur prix. Ce battant est en usage, dans ce moment, dans les fabriques de rubans de Saint-Étienne et de Saint-Chamond. Ce procédé donnera lieu, par la suite, à une fabrication considérable et à une exportation très-étendue. »

M. Vignat-Chovet, qui emploie autant d'ouvriers que MM. Faure, ne le cède pas plus sous le rapport de la bonne confection et du bon goût de ses produits que sous celui de l'importance de sa fabrication.

Les rubans de soie façonnés de MM. Robichon et Cie ont très-bien exécutés ; leurs produits sont recherchés dans le commerce; leur fabrication est toujours en progrès.

MM. Barallon, Passerat, Teyter aîné et Cie, méritent également d'être distingués.

M. Balay a trouvé moyen de faire des rubans de satin unis à bas prix, en les confectionnant avec des soies gréges et en les faisant teindre en pièce, ce qui leur a permis de soutenir

la concurrence avec la Suisse qui avait enlevé cet article aux manufacturiers de Saint-Étienne. Il a exposé cette année des rubans façonnés qui prouvent qu'il sait faire le beau comme le bon marché.

Il faut citer encore M. Martin et Cie, qui soutient une réputation bien acquise; MM. Jamet et Charrat aîné, Richond et Cie, Roche, Renodier père et fils, Mesnager frères, qui ont exposé des rubans variés et remarquables à divers titres.

La seule maison de Saint-Chamond, qui ait paru à l'Exposition est celle de MM. Grangier frères, qui ont fait une belle exhibition de rubans façonnés, gaze brodée et velours, et d'écharpes frangées.

L'industrie des rubans à Paris ne compte qu'un très-petit nombre de fabricants; ils ne s'adonnent qu'à la confection d'articles spéciaux, tels que rubans d'ordres, rubans pour ceinture, pour cordons de montres, etc.; ils étaient représentés par M. Dutron, qui avait déjà paru à l'Exposition précédente.

PELUCHES.

La fabrication de la peluche de soie est devenue très-importante depuis qu'on l'emploie à la confection des chapeaux. Il y a déjà environ soixante-quinze à quatre-vingts ans que quelques fabricants florentins ont eu l'idée de faire des chapeaux de cette espèce. Ces chapeaux avaient bien eu depuis lors quelques instants de vogue; mais on les avait presque toujours abandonnés pour un inconvénient ou pour un autre; c'est seulement depuis quinze ou vingt ans qu'on est parvenu à en fixer l'usage, en les faisant avec plus de soin et en leur donnant un apprêt qui les rend imperméables sans diminuer leur légèreté.

Nous tirions d'abord nos peluches d'Allemagne, mais cette fabrication n'a pas tardé à s'installer en France, et l'exhibition nombreuse de ces tissus a prouvé que nous étions en possession complète de cette industrie.

C'est le département de la Moselle qui comptait le plus grand nombre d'exposants en peluches pour chapeaux. A leur tête figuraient MM. Massing frères, Huber et Cie, de Puttelange. Leur fabrique qui date de 1833, et qui s'est développée peu à peu, est maintenant la plus considérable de France. Ils font d'immenses affaires. Leur peluche se distingue par un brillant et une pureté de noir tel que Lyon n'en produit pas de plus beau. MM. Schmaltz et Thibert de Metz ont exposé des peluches de différentes qualités et d'une bonne confection; ils emploient des trames au lieu d'organsins, ce qui les met à même de fabriquer à bas prix. Les autres exposants du département de la Moselle étaient Mme Ve Walter aîné, de Metz, M. Nanot et Cie, Barthe et Plichon, Ravier de Sarreguemines. Les fabricants de la Moselle ont contribué plus que tous autres à fixer cette fabrication en France.

La fabrication des peluches est également très-considérable à Lyon et dans le département du Rhône; cependant elle avait peu de représentants à l'Exposition; nous en avons compté trois seulement : MM. Brisson frères et M. Gaillard, de Lyon, M. Martin, de Tarare.

Il y avait des peluches d'une maison de Riom (Puy-de-Dôme). MM. Donat-Achard et Cie.

Enfin, deux fabricants de Paris, M. Gaillard et Cie et M. Serpolet avaient aussi exposé des peluches pour chapeaux.

GAZES.

Les gazes de soie brochées, qui ont eu la vogue il y a quelques années, ont disparu. Mais il reste une espèce de gaze remarquable par son utilité industrielle. C'est la gaze à bluterie. Cet emploi de la soie semble un peu prosaïque à côté des magnificences lyonnaises. Mais on accordera qu'elle a bien son importance, puisqu'elle contribue à nous donner du pain meilleur. La gaze à bluterie nous était fournie, il n'y a pas longtemps, par la Suisse et par la Hollande. Nous sommes à présent en mesure d'en fournir nous-mêmes à nos rivaux. Ce qui distingue cette gaze, qui est à la fois d'une force et d'une finesse remarquables, c'est que chaque fil de trame est assujetti à son point de croisement avec la chaîne d'une manière invariable; de sorte que les ouvertures ménagées par le tissage demeurent parfaitement égales et à l'abri du moindre éraillement. En enduisant d'autres gazes plus légères d'un encollage diaphane, on obtient des tissus qui sont employés avec avantage à couvrir les collections, à préserver les vêtements, les meubles, les tableaux du contact de la poussière ou des insectes. Ainsi la gaze en cessant d'être un article de mode est devenue un objet d'utilité pratique et usuelle.

M. Hennecart, de Paris, est l'importateur en France de la gaze à bluter. Ses produits sont très-remarquables. MM. Chatelard et Perrin, de Lyon, ont fait des peignes à tisser tellement fins et délicats, qu'ils permettent à M. Hennecart de fabriquer à Paris des gazes en soie pourvues de 44,000 trous par pouce carré.

MM. A. Couderc et Soucaret fils, de Montauban, ont également exposé des toiles de soie pour passer la farine en différentes qualités. Ils ont donné de l'extension à leur fabrique en multipliant les espèces de ces tissus, en les perfectionnant et en les établissant à des prix inférieurs à ceux de Zurich.

TISSUS DE SOIE ET VERRE.

Nous ne pouvons quitter les soieries sans parler des tissus que M. Dubus et Cie fabrique soit en mélangeant la soie avec le verre filé, soit même en tissant le fil de verre tout seul. On est saisi d'étonnement en voyant une matière aussi fragile produire une étoffe aussi souple. Cela tient à l'extrême ténuité des fils qui conservent cependant tout le brillant du verre. Tout le secret de M. Dubus consiste dans un moyen fort simple de donner au verre étiré à la lampe une flexibilité qui permet de l'employer comme fil de trame. Ainsi préparé, il est employé à faire des brochés sur le métier à la Jacquart. Les tissus d'argent et d'or sont surtout parfaitement imités par les fils de verre blanc ou jaune. Les dessins des étoffes exposées par M. Dubus sont tout à la fois élégants et riches. Ses chapes à 250 francs et ses chasubles depuis 75 jusqu'à 150 francs sont d'un effet resplendissant. On a fait, il est vrai, un grave reproche à ce mélange de soie et de verre. On l'a accusé d'être en quelque sorte friable et de se casser en tombant; mais M. Dubus repousse cette accusation avec vivacité, et il garantit la solidité, la durée de ces étoffes. Encore un de ces procès ou l'expérience peut seule juger en dernier ressort!

INDUSTRIE DU COTON.

La fabrication du coton paraît avoir été pratiquée dans l'Inde depuis l'antiquité la plus reculée. Il en est question dans Hérodote. Elle s'étendit, à l'époque de l'ère chrétienne, jusqu'en Égypte et en Perse. Cependant, le commerce qui se faisait de ces étoffes du temps de l'empire romain était bien peu de chose. A qui a observé les progrès de l'industrie cotonnière depuis cinquante ans, il doit paraître extraordinaire que cette branche de commerce soit restée treize cents ans sur les côtes de la Médi-

terranée avant de traverser cette mer pour pénétrer en Grèce et en Italie, comme cela avait eu lieu pour la soie. Quoi qu'il en soit, l'époque précise de l'introduction de cette industrie en Angleterre ne paraît dater que du commencement du dix-septième siècle, et c'est seulement vers 1780 que la découverte des procédés mécaniques lui donna l'impulsion et décida de son avenir.

L'industrie du coton a trouvé des historiographes qui nous en ont retracé les progrès. En 1738 un ouvrier de Bury, John Kay, inventa la navette volante. En 1764, un tisserand de Blackburn, Hargreaves, imagina la jenny. En 1779, un autre tisserand, qui habitait un hameau près de Bolten, Samuel Crompton, composa la mule, métier plus parfait, et qui a remplacé la jenny. Enfin, un barbier de Preston, l'homme de génie par excellence, Arwright, réunit les inventions éparses, en forme un corps et fonde la manufacture de coton. La vapeur est bientôt substituée à la force hydraulique employée d'abord. Dès ce moment, comme le dit M. Baine, l'historien de l'industrie cotonnière, il se fait dans l'industrie une révolution pareille à celle qu'avait opérée l'invention de l'imprimerie dans le domaine des sciences et des arts.

La manufacture de coton paraît avoir été introduite en France vers 1782, par un sieur Martin, d'Amiens, qui, à titre de premier importateur des machines à filer le coton, inventées en Angleterre, obtint par arrêt du conseil d'État l'autorisation d'établir une fabrique privilégiée à l'Épine, sur la rivière de Juine, près d'Arpajon. En 1785, le gouvernement français accorda au sieur Milne, mécanicien qui s'était déjà fait connaître, par la construction de plusieurs machines à filer le coton, une somme de 60,000 livres, un local, un traitement annuel de 6,000 livres et une prime de 1,200 livres par chaque assortissement de ses machines, qu'il justifierait avoir fourni aux manufactures. Toutefois ce n'est guère que vers le commencement du siècle actuel que la fabrication du coton prit de l'extension en France. En 1802, il n'avait été présenté qu'une pièce de mousseline au jury de l'Exposition, et même on doutait qu'elle eût été fabriquée en France.

A partir de cette époque, grâce aux perfectionnements de la mécanique, grâce aussi à la consommation qui se porta sur les tissus de coton, les manufactures françaises prirent un développement considérable. On appréciera leurs progrès par les chiffres suivants, qui représentent les quantités de coton en laine qu'elles ont employées dans ces dernières années : elles étaient en 1834 de 37 millions de kil., en 1838 de 51 millions, et en 1843 de 66 millions.

FILS DE COTON.

Quelques mots sur l'état de la filature au point de vue mécanique.

Il faut d'abord, dans la filature, choisir le coton d'un prix et d'une qualité convenables à la fabrication voulue. Il faut l'éplucher, le battre, l'étendre, le carder, le doubler, le laminer, l'étirer, le boudiner et le mettre en mèches d'une manière convenable par des machines dont la structure et la disposition diffèrent selon la qualité de la matière première. On le file ensuite en chaîne ou en trame. La mull-jenny qui sert à filer la trame est le mécanisme le plus remarquable de la filature du coton.

Le métier mull-jenny est un système de broches. Un fileur en conduit un ou deux à la fois. Il se tient entre les deux; comme l'un avance tandis que l'autre recule, le fileur passe de l'un à l'autre, à des intervalles réguliers. Le métier qui avance entraîne le coton qui se dévide de la rangée de bobines placée derrière, et, tout en filant, s'approche lentement du fileur. Plus il y a de broches, plus il y a de fils et plus l'opération de la machine est productive.

L'agrandissement des métiers a donné dans ces derniers temps une nouvelle impulsion à la science mécanique en Angleterre. C'est un remarquable spectacle que de voir huit à douze cents broches d'acier poli se mouvoir en avant et en arrière sur une ligne d'une régularité mathématique, tourner chacune sur son axe, avec une vitesse et une précision égales, et former des fils à la fois minces, forts et uniformes. Par cet allongement merveilleux, un seul fileur peut diriger une paire de métiers de mull-jenny contenant jusqu'à deux mille quatre cents broches. L'extension du métier mull-jenny n'a pas suivi les mêmes progrès en France qu'en Angleterre. En France nos métiers ne dépassent guère quatre cents broches. Cela tient à ce que cette extension occasionne de grandes dépenses en France où les métaux et les machines sont plus chers, et ensuite à ce qu'elle exige des bâtiments énormes, la ligne des broches devant être placée parallèlement à la longueur des salles et non à leur largeur, position assignée dès le principe comme la plus propre à laisser tomber le jour sur les fils.

Mais le plus grand perfectionnement apporté dans ces derniers temps à la filature en Angleterre, c'est celui de la mull-jenny automatique ou de l'automate fileur, ou, pour parler le langage industriel, du renvideur mécanique. On sait que l'étirage, la filature en gros et le tordage de fils se produisent mécaniquement à l'aide de la mull-jenny ordinaire; mais le dévidage des spires des fils autour des points des broches et l'envidage des fils sur la broche en forme de conoïde, s'effectuent par l'intervention du fileur, qui imprime le mouvement au chariot et qui guide la baguette de fer tendu pour diriger l'envidage du fil; M. Roberts, de la célèbre maison de Sharps et Roberts, de Manchester, s'est proposé de remplacer l'intervention du fileur par un moyen automatique, en sorte que toutes les opérations de la filature s'effectuassent mécaniquement. Il a en effet résolu le problème. Il a produit une machine qui semble douée de la pensée, du sentiment, du tact de l'ouvrier expérimenté. Le premier métier renvideur avait deux cent quarante broches et a marché à Manchester en 1826. Depuis lors, il a été modifié et perfectionné, et il est maintenant en usage dans les grandes filatures de l'Angleterre.

Il est impossible de ne pas admirer la puissance du génie mécanique en voyant la rapidité et la précision avec lesquelles le renvideur mécanique exécute la multiplicité de ses mouvements successifs et rétrogrades comme s'il était un être animé et intelligent. Mais, après avoir payé un tribut d'admiration à cette belle application de la science, on se laisse aller bientôt à des réflexions mélancoliques, en voyant l'ouvrier exclu de la dernière part de travail qu'il avait conservée dans la filature du coton. Il ne restera plus maintenant d'autres êtres humains dans ces immenses établissements automatiques qu'un ouvrier pour les surveiller, et les enfants employés pour rattacher les fils cassés et pour balayer les cotons de rebut. C'est encore une nouvelle défaite de la main-d'œuvre dans cette lutte à la fois sublime et douloureuse qui se prolonge entre les ouvriers et les machines.

Le renvideur mécanique commence à être employé en France. Il y a plusieurs filatures en Alsace et en Normandie où l'on s'en sert. On monte à Roubaix un établissement où il doit être exclusivement employé. Si l'usage s'en répand moins vite chez nous, c'est qu'il y a en France moins de différence qu'en An-

gleterre entre le prix de la force mécanique et le prix de la main d'œuvre. Chez nous la force mécanique est plus chère qu'en Angleterre, mais la main-d'œuvre y est meilleur marché. L'emploi du métier renvideur exige des changements coûteux dans le mécanisme; il emploie un quart de force de plus que le métier ordinaire; or, on comprend que, le coût des machines et la valeur du combustible étant plus élevés chez nous, on se soit moins pressé de l'adopter. Mais on s'occupe activement aujourd'hui de l'installer dans nos principales manufactures.

Parmi les autres progrès réalisés dans ces dernières années par la filature du coton en France, nous citerons la substitution des couloirs aux pots dans l'opération du cardage et du premier étirage; la suppression, dans la plupart des établissements bien montés, du métier en gros, qui a été remplacé par le banc à broches, excepté dans la filature des numéros au-dessus de 140; l'usage du banc à broches plus généralement répandu; enfin l'augmentation de la vitesse imprimée à la mull-jenny, qui a été accrue d'environ un cinquième depuis cinq ans, ce qui a augmenté le produit des métiers dans la même proportion.

Un des résultats les plus propres à constater les perfectionnements opérés dans la filature française, c'est la quantité de fils fins qu'elle livre aujourd'hui. Il n'y avait guère qu'une seule filature qui produisît, il y a quelques années, les fils nécessaires à la fabrication des tulles et des mousselines très-fines. La plupart venaient d'Angleterre par contrebande, et l'on fut obligé d'en permettre l'importation moyennant un droit. On compte maintenant plusieurs établissements qui filent les numéros les plus élevés, et l'on calcule que nous fabriquons nous-mêmes la moitié des fils fins que nous consommons. Non-seulement nous produisons ces fils beaucoup mieux et en plus grande quantité; mais nous les produisons à des prix beaucoup plus bas. Ainsi, lors de l'Exposition de 1827, le numéro 180 se vendait 26 fr. le demi-kilog.; il est tombé successivement à 18 fr. en 1834, à 16 fr. en 1839, et il ne se paie plus aujourd'hui que 10 fr 50 à 11 fr. 50, ce qui fait une réduction des trois cinquièmes environ depuis quinze ans.

La quantité de coton mise en œuvre en 1843 a été à 60 millions de kilog. Elle occupe 3,508,000 broches. Sur ce nombre la partie de la France qui en possède le plus est comprise dans une zone formée des départements du Haut et du Bas-Rhin, et s'étendant à la lisière des Vosges, de la Haute-Saône et du Doubs; viennent ensuite le département du Nord et surtout l'arrondissement de Lille, puis les départements de la Seine-Inférieure, de la Somme, du Pas-de-Calais, de l'Aisne, de l'Eure et de la Manche.

Si le département du Nord ne vient qu'en seconde ligne sous le rapport de la quantité produite, il doit figurer en première ligne sous le rapport de la filature des numéros élevés. Lille et ses environs font mouvoir 300,000 broches. A la tête de cette industrie se place M. E. Cox et Cie qui a exposé un assortiment de cotons filés jusqu'au numéro 500 anglais. Il semble impossible de pousser la perfection au delà du point où il est arrivé dans la fabrication des cotons simples et retors. Ses produits sont tellement supérieurs qu'ils sont préférés même aux produits anglais. On les exporte en Belgique, et ses fils au-dessus du nnméro 150 se vendent à Bruxelles. Ajoutons que les machines dont se sert M. Cox ont été construites en France.

M. Théophile Barrois, de Lille, a soumis à la filature, sur la demande de la chambre du commerce de cette ville, divers échantillons de cotons récoltés en Algérie, et qui avaient été adressés à cette chambre par M. le ministre de l'agriculture et du commerce. Ces cotons que l'on croyait susceptibles seulement de servir à la filature des numéros 30 à 40, ont donné, entre les mains de M. Barrois, des fils des numéros 140 et 161, semblables à ceux qu'on obtient des cotons longue soie d'Amérique. M. Barrois, dont la filature de coton est une des plus importantes du pays, a joint récemment à cette industrie celle de la bourre de soie.

Il avait été encore envoyé de Lille des cotons filés par MM. Vantroyen et Mallet, qui ont acquis une réputation méritée dans les cotons fins, et qui se sont montrés dignes des distinctions dont ils avaient été l'objet lors des précédentes Expositions; par MM. Tesse-Petit dont les retors à deux fils atteignaient le numéro 382, les chaînes filées simples le numéro 310, et la trame filée simple le numéro 360; enfin par M. Courmont, dont les produits sont estimés dans le commerce.

Parmi les filateurs du Haut-Rhin, celui qui jouit de la réputation la plus ancienne pour la fabrication des numéros élevés, est, sans contredit, M. Nicolas Schlumberger, dont les ateliers de construction ont fourni les excellentes machines à filer le lin que nous avons citées dans la section des machines. Leur établissement est toujours en tête du filage et donne l'exemple de tous les perfectionnements. Il file également bien le coton, la laine et le lin.

M. Herzog, un des filateurs les plus distingués de l'Alsace, avait exposé un assortiment de fils du numéro 90 au numéro 350. Rien de plus beau, de plus net, de plus régulier. M. Herzog s'est élevé du rang de simple ouvrier au niveau de nos plus grands industriels.

MM. Dollfus, Mieg et Cie, de Mulhouse, réunissent dans leur vaste établissement toutes les transformations du coton, depuis son arrivée en balles jusqu'à l'impression; chacun de ces travaux, pris isolément, mérite le premier rang. Ils emploient quatre mille deux cents ouvriers. Leur filature seule produit 325,000 kil. de fils.

L'établissement de M. Hartmann est aussi un des établissements les plus considérables de France; on y compte cinquante mille broches; il a exposé des fils depuis le numéro 12 jusqu'à 250.

M. Henri Hofer, de Kaysersberg, possède également une des filatures les plus importantes; les fils qu'il a exposés appartiennent aux numéros 40 à 100; ses produits sont très-estimés.

Les autres filateurs d'Alsace qui figuraient à l'Exposition étaient MM. Kœchlin-Dollfus et frères, de Mulhouse, Schlumberger et Hofer de Ribeauvillé, Witz, de Cernay.

Les manufactures de la Seine-Inférieure s'adonnent surtout à la fabrication des numéros moyens et des gros numéros. Les cotons filés de M. Delamarre-Deboutteville, de Fontaine-le-Bourg, sont peut-être les plus recherchés sous le rapport de la bonne confection. M. Fauquet-Lemaître, de Rouen, qui file aussi le lin et l'étoupe, est le filateur de France qui emploie la plus grande quantité de coton. M. Crépet aîné, un des grands filateurs de Rouen, avait exposé des fils provenant de coton récolté en Algérie. M. Vaussard, de Bondeville, est également un des plus forts fabricants; il a joint à sa filature un tissage mécanique; il occupe mille huit cents ouvriers. MM. Fessard, de Maromme, Lalizel, de Malaunay, Léveillé, Neveu et Marion, Picquot-Deschamps, de Rouen, avaient aussi envoyé des cotons filés.

Nous devons nous borner à citer, parmi les filateurs des autres départements, dont les produits étaient à l'Exposition,

M. Gervais de Caen (Calvados); MM. Pouyer-Quertier et Palier, de Fleury-sur-Andelle (Eure); M. Sellier, de Gonneville (Manche); M. Bourdeau, de Gouvieux (Oise); MM. Dupré et Chaisemartin, de Limoges, qui ont exposé des cotons pour tricots; M. Bureau jeune, de Nantes; M. Masson aîné, de Roanne (Loire-Inférieure); MM. Lussagnet et Cie, de Nay (Basses-Pyrénées).

Le retordage du coton filé est une industrie importante qui était principalement représentée par des fabricants de Paris. M. Michelet fils aîné a exposé un assortiment complet de cotons filés retors convertis en petites pelotes, de bobines de cordonnets, de lacets, de fil retors à coudre qu'il continue à produire avec perfection. Il s'applique d'ailleurs avec non moins de succès au retordage de la laine et de la soie. C'est une industrie spéciale, en tête de laquelle il s'est placé. M. Bresson fabrique également avec succès les cotons fils retors pour la bonneterie et la passementerie. MM. Gombert père et fils ont exposé du coton à coudre, du coton à broder, du coton à festonner, du fil d'écosse, du fil de Paris, du coton à tricoter. MM. Laumailler et Froidot, qui possèdent à Goye (Oise) un établissement sous la dénomination de retorderie hydraulique, ont exposé des échantillons de fil à coudre perfectionné, remarquable surtout par son apprêt brillant. Il y avait aussi des cotons retors pour bas, des fils retors et des rubans de coton de MM. Vimor-Maux, de Perpignan; des cotons pour tricots, de MM. Dupré et Chaisemartin, de Limoges; des mèches nattées de M. Bourdeau, de Paris.

TISSUS DE COTON.

Le calicot se faisait autrefois à bras d'hommes. Cette fabrication, irrégulière dans sa production, livrée au caprice de l'ouvrier, soumise successivement au repos et à l'activité, rendant peu dans la saison des travaux de la campagne et des récoltes, et beaucoup dans l'hiver, influait singulièrement sur le prix des filés, abondants pendant l'inaction, rares pendant le travail, ce qui amenait aussi une grande variation dans le prix des tissus. La filature et l'impression recevaient des contre-coups inévitables de cet état de choses. En s'interposant entre ces deux industries, le tissage mécanique est venu rétablir l'équilibre et donner une marche suivie et réglée à l'ensemble de la fabrication du coton. Ses premiers essais datent de dix-huit à vingt ans; mais il n'y en a que dix au plus que la substitution du tissage mécanique au tissage à bras a commencé à prendre de l'importance. On calcule aujourd'hui que le tissage mécanique a doublé depuis six ans seulement, et qu'il produit au moins autant que le tissage à la main.

Le tissage mécanique a subi plusieurs perfectionnements dans ces derniers temps. Les métiers rendent environ un sixième de plus qu'il y a cinq ans. Ce progrès au reste doit être attribué en partie aux progrès de la filature qui a fourni de meilleures chaînes. Aujourd'hui on tisse à la mécanique non-seulement les calicots pour impression, mais des jaconas, des madapolams et des calicots forts pour la vente en blanc.

Heureusement pour les tisserands à la main, une industrie nouvelle, en venant faire concurrence au coton, leur a fourni du travail. D'une part, les étoffes de laine pour impression, de l'autre la toile de lin leur ont offert des ressources. Il existe d'ailleurs certaines qualités réclamées par la consommation qui exigeront toujours le tissage manuel.

On conçoit du reste que la fabrication du coton, pressée entre la laine et le lin, éprouve une crise à laquelle le renchérissement des matières employées dans la teinture contribue en ce moment à donner plus de gravité. Ce n'est pas seulement à l'extérieur, mais même à l'intérieur qu'elle voit ses débouchés compromis. Nos exportations en tissus de coton sont en décroissance; après s'être élevées à une valeur de 108 millions en 1840, elles sont tombées à 104 en 1841, à 74 en 1842, et ne se sont relevées qu'à 82 millions en 1843. C'est par l'activité intelligente de nos fabricants, par le perfectionnement incessant de leurs moyens de travail, que l'industrie cotonnière pourra reconquérir les débouchés qui lui échappent.

Commençons par les tissus de coton serrés, unis, écrus et blancs.

Voici d'abord les calicots et jaconas de l'Alsace. Citons ceux de MM. Dollfus Mieg et Cie, de Mulhouse, qui en produisent annuellement 25 à 30 mille pièces qu'ils emploient dans leur fabrique d'impression. M. Hartmann, de Munster, possède également de vastes établissements de tissage et d'impression. MM. Fries et Callias de Guebwiller, Jourdain, d'Altkirch, Kœchlin frères, de Mulhouse, N. Kœnig de Sainte-Marie-aux-Mines, F. M. Schlumberger, de Mulhouse, Schlumberger jeune, de Thann, avaient aussi exposé des tissus de coton.

On peut considérer la fabrique des Vosges comme dépendant du centre manufacturier de l'Alsace; elle comptait plusieurs représentants. M. Provensal, de Moussey, dont nous reparlerons plus loin, possède un des plus beaux établissements de tissage mécanique. La production de M. Ernest Seillière est également très-considérable, et ses calicots sont d'un bon ordinaire courant. On voyait encore des calicots envoyés par MM. Antoine Collin et Cie, de Saulx, par M. Lecomte, de Rupt, par MM. Forel frères, également de Rupt.

La fabrique de calicots de Seine-Inférieure était représentée par MM. Duforestel-Lefebvre, de Rouen; Dubu, père et fils, de Blasseville; Fernand, Deloyse, Pelletier et Cie, Legrand, Pellouin et Bobé, Rousée, de Darnetal.

Le tissage mécanique des calicots a été lent à s'établir dans le département du Nord. Quelques tentatives infructueuses avaient découragé les manufacturiers; aujourd'hui ces appréhensions sont détruites par le succès de quelques établissements qui livrent au commerce et à la fabrication des indiennes des produits aussi remarquables par leur régularité que par leur bas prix. L'établissement le plus important de ce genre existe à Armentières. Il avait été envoyé, sous le nom de M. Leblon-Dansette, des calicots et des toiles fil et coton. Les calicots exposés par M. Bulteau frères, de Roubaix, ont été distingués. Le tissage par métiers isolés s'exerce encore dans les campagnes du département du Nord; il soutient assez bien la concurrence, à cause de la facilité qu'il fournit au tisserand de s'occuper chez lui et de n'être pas astreint à des heures régulières de travail; la petite ville d'Halluin, surtout, fournit aujourd'hui au commerce des calicots dont M. Lemaitre-Demeestere a exposé des échantillons.

Parmi les fabricants dont les établissements sont situés en dehors de ces grands centres manufacturiers, nous citerons M. Feray, d'Essonne (Seine-et-Oise), dont les produits sont toujours très-recherchés; M. Lecomte, d'Ourscamp (Oise), dont la filature revendique le mérite d'avoir été la première à introduire les bancs à broches qui ont marqué le progrès du filage du coton; M. Chenvière, de Melun (Seine-et-Marne); M. Ferguson, de Ronchamp (Haute-Saône), qui a exposé des tissus divers, madapolams croisés, cretones, etc; MM. Corbier, de Montreuil-Sous-Laon (Aisne); MM. Dechelette frères

et Lapoiré; MM. Raffin frères, de Roanne (Loire); M. Bertin, de Nantes (Loire-Inférieure).

L'usage des tissus fabriqués avec des cotons en couleurs, connus sous le nom de cotonnades, a beaucoup baissé. La tendance du goût vers la forme et la couleur a fait négliger ces tissus qui ne pouvaient jamais présenter que des carreaux et des rayures. On leur préfère les indiennes dont les dessins et les nuances séduisent les yeux par leur éclat et leur variété. Cependant, il y a encore, parmi les cotonnades, certains articles dont la consommation se soutient, par exemple les madras, qui continuent à se fabriquer en assez grande quantité, malgré la concurrence des foulards. L'exportation en est considérable.

On sait que la Normandie a été longtemps en possession exclusive de produire les cotonnades, ce qui leur avait fait donner le nom de rouenneries; mais les fabriques du Haut-Rhin sont venues leur disputer ce genre de fabrication. Du reste, dans les cotonnades comme dans les toiles peintes, si l'Alsace excelle dans les qualités fines, la Normandie l'emporte dans les qualités moyennes ou communes. Rouen peut livrer une douzaine de mouchoirs de poche d'enfant, de qualité et de grandeur suffisantes, à 80 centimes seulement.

Les fabricants du Haut-Rhin qui ont envoyé des cotonnades à l'Exposition, sont : M. Kayser et Cie, de Sainte-Marie-aux-Mines, qui ont exposé une grande variété de cravates, tissus unis, façonnés, mélangés de soie et de coton, tous également bien exécutés; M. Urner jeune; M. N. Kœnig; MM. Blech frères, également de Sainte-Marie-aux-Mines, et s'adonnant à la même fabrication. On regrettait l'absence des fabriques de Ribeauvillé, qui produisent aussi une grande quantité de cotonnades.

La phalange des fabricants de Rouen avait répondu à l'appel. C'étaient : M. Caignard qui avait envoyé un bel assortiment de ses cotonnades qu'il livre à des prix très-modérés; M. Montier-Huet, de Bolbec; M. Lemonnier, d'Ivetot, dont les mouchoirs sont recherchés à cause de leur bonne confection et de leur bon marché; M. Visquesnel, qui a exposé des mouchoirs en fil, et d'autres en fil et coton variés de couleur; M. Châtain fils, Mme Glatigny; M. Quesnel-Massif, dont les rouenneries méritent des éloges; M. Vautier, qui fabrique des toiles de coton en diverses couleurs, assez fortes et assez unies pour m - placer la soie qui couvre les parapluies.

Nous avons un progrès à signaler dans les tissus de coton façonné : on ne produit encore en général que des calicots unis à la mécanique. C'était une sorte de conquête à faire que d'appliquer au *métier mécanique ordinaire* soit le système Jacquart, soit une armure quelconque ou tout autre appareil. M. Eugène Provensal a résolu ce problème avec un véritable succès, depuis plus de cinq ans, dans son tissage mécanique de Moussey (Vosges). De nouveaux moyens qu'il a perfectionnés dans ces derniers temps lui permettent de faire les étoffes dites *façonnées* ou *brillantées,* aussi facilement que le simple calicot. Pour en donner la preuve, il a exposé une pièce de 75 mètres de long avec 150 dessins, produite sur le même métier et par le même ouvrier dans l'espace d'une semaine. C'était ainsi faire 12 mètres et 1/2 par jour et 25 dessins, ou 1 mètre par heure et 2 dessins. Il est inutile de dire qu'en continuant un seul et même dessin, on en tisserait au moins un tiers en sus.

La facilité de produire ce calicot façonné, la possibilité d'en varier le dessin à l'infini, le bon marché qui en résulte, telles sont les qualités de cette fabrication. Autrefois, ce genre de tissus se faisait à Saint-Quentin; mais, par suite de la concurrence, il a quitté la Picardie avec les mousselines de laine pour venir s'implanter dans le Haut-Rhin et les Vosges. Nous sommes en industrie à une époque d'émigration. Les étoffes brillantées sont destinées à prendre beaucoup d'extension. Déjà on les imprime : en blanc comme en couleur, elles trouvent beaucoup d'applications et d'emplois.

Venons maintenant à une de nos industries les plus belles et les plus récentes, celle de la mousseline. C'est de l'Inde que nous sont venues les premières mousselines. Aujourd'hui on ne connaît plus en France la mousseline de l'Inde; il n'en entre pas chaque année deux pièces qui soient authentiquement d'origine indienne; il est vrai qu'il s'en vend beaucoup; mais elles sortent tout bonnement de nos ateliers. L'application si étendue que l'on fait de ce tissu à la broderie pour robes et pour meubles prouve quels progrès cette industrie a faits chez nous. La mousseline trouve son emploi, non-seulement en blanc, comme vêtement de femmes; mais encore on l'imprime, on la brode, on la broche, tantôt blanc sur blanc, quelquefois avec la laine, la soie et même l'or. On obtient ainsi les effets les plus séduisants.

Nos principaux concurrents sont l'Angleterre et la Suisse; s'ils l'emportent sur nous, c'est par le bon marché, mais non par la perfection des tissus. Nous réussissons parfaitement dans le genre Suisse pour le grain et la régularité du tissu; nos organdis unis ne le cèdent en rien aux organdis anglais, et nous les surpassons pour l'élégance et le goût de nos dessins. Tarare exporte de très-belles mousselines claires à 1 franc et 1 franc 25 centimes le mètre en Russie, dans l'Amérique du Nord, en Angleterre même. C'est à la fabrique de Tarare, en effet, qu'est dû l'honneur d'avoir disputé à nos rivaux étrangers une supériorité dont ils étaient depuis longtemps en possession.

La mousseline brodée pour meubles donne lieu aujourd'hui à une fabrication immense. Pendant longtemps et malgré la prohibition la plus sévère, disait le jury de 1839, tous nos salons, même ceux de nos législateurs et de nos administrateurs étaient tendus de mousselines brodées suisses. MM. Clérambault, Lecoq-Guibé et le baron Mercier, fabricants à Alençon, se proposèrent d'offrir à la consommation un produit qu'elle réclamait instamment et de l'affranchir du tribut payé à la contrebande; ils montèrent en grand la broderie pour meuble sur mousseline, et ils tissèrent eux-mêmes leurs fonds. Ils obtinrent des succès qui furent récompensés. Mais le haut prix de la main-d'œuvre dans un pays comme celui du département de l'Orne, où les bras sont sollicités par tant d'emplois, leur rendit la lutte difficile à soutenir. C'est alors que plusieurs industriels eurent l'idée de transporter cette main-d'œuvre dans la montagne de Tarare, où la broderie était pratiquée de temps immémorial et où les salaires sont modiques. Leur calcul a été justifié par le succès, et le goût français, venant à remplacer les dessins anciens et lourds de la Suisse, a donné à cette industrie un caractère artistique qui l'a complétement transformée.

La fabrique d'Alençon, qui a la première importé ce genre de fabrication, était représentée par M. Lecoq-Guibé, qui ne s'est pas laissé décourager par la concurrence de Tarare, et qui cherche son succès dans le soin de l'exécution, dans le choix et la richesse des dessins. Rien de plus joli que les tulles brodés qu'il avait mis à l'Exposition.

Les mousselines de Tarare étaient éblouissantes, le tissu était d'une beauté parfaite. Il y avait certaines pièces auxquelles on pouvait reprocher des dessins d'assez mauvais goût, tels que des paons, des ruches en or, des édifices, des colonnes, des

entablements, dont la lourde apparence était peu en harmonie avec la légèreté aérienne des tissus. Mais en revanche, il y en avait un grand nombre du meilleur goût, principalement celles qui avaient été faites d'après M. Guichard, un de nos bons dessinateurs.

Ainsi, l'exhibition de M. Salmon offrait les combinaisons les plus heureuses, des stores charmants, des mousselines, des gazes et des organdis damassés, façonnés à la Jacquart ou brodés au battant-brocheur. Il y a là, en outre, de grandes difficultés vaincues. On comprend en effet tout ce qu'il a fallu déployer de science de fabrication dans le montage et les doubles chaînes de ces tissus si fragiles. Combien n'a-t-on pas admiré ces fleurs brochées au lancé, en soie, en laine, qui se détachaient avec tant de bonheur.

On remarquait également de jolis stores dans la case de M. Estragnat, et des broderies plus ou moins élégantes dans celles de MM. Lucy-Sédillot, Pramondon, Brun et Dénoyel, Martin Matagrin et Cie, qui sont tous de Tarare.

Les regards des curieux se sont souvent arrêtés sur les superbes tarlatanes de M. Massé, mousselines très-claires, d'une finesse idéale, exposées modestement sous forme de nuages, dans une toute petite case. M. Massé occupe trois mille ouvriers et ouvrières à Saint-Symphorien-de-Lay, petite ville du département de la Loire. Depuis cinq ou six ans, la fabrication lyonnaise tend à émigrer vers Tarare, où elle installe ses petites soieries. Tarare, dérouté, émigre à son tour dans la Loire, et Saint-Symphorien devient un centre où se groupent les belles mousselines unies et brodées. Les ouvriers de la campagne tissent et brodent, l'hiver; et dans l'été ils se livrent au travail agricole : c'est une excellente combinaison économique. A Tarare, les ouvrières gagnent peu, il est vrai, un franc par jour en maximum, mais elles emportent de la besogne aux champs, elles prennent du travail de toutes mains, commencent plusieurs pièces à la fois, les quittent, les reprennent, les gardent un an, deux ans, et causent ainsi un tort énorme aux fabriques.

Pendant que Tarare s'adonne à la fabrication du beau, Saint-Quentin cherche surtout le bon marché. Aux mousselines brodées, elle oppose les mousselines brochées. C'est la machine à la Jacquart qui est le principal élément de cette fabrication. Nous avons imité ce tissu des Anglais; mais nous les avons laissés derrière nous. Cette fabrication, qui procure aux classes moyennes du luxe à bon marché, est en progrès; les fonds sont plus réguliers et les dessins des contours sont mieux arrêtés. L'amélioration dans le goût se joint à celle qui a été obtenue dans la fabrication.

M. Daudville, de Saint-Quentin, a exposé un charmant store de mousseline brochée, en style Boucher, avec fleurs, fruits, oiseaux, enfants, avec effets ombrés donnant un relief excellent. C'est neuf, c'est la première fois qu'on obtient, sur des tissus aussi délicats, un relief qui ne nuit point à la légèreté. La bonne exécution de ce joli travail fait beaucoup d'honneur à M. Daudville, qui fabrique aussi des rideaux en tulle dit oriental, damassé, avec effets de mousseline, à 2 fr. le mètre. Un rideau à petites fleurs se faisait surtout remarquer dans l'exposition de MM. Jacquemin et Huet jeune. Il y avait aussi de jolies choses de MM. Lehoult et Cie, et Lesur frères.

Nous allions oublier M. Renaudière, de Paris, qui a exposé deux stores dessinés par M. Guichard, et d'un goût exquis.

L'industrie des tulles est en grand progrès. Il en entrait autrefois une grande quantité en contrebande; aujourd'hui, cette contrebande paraît avoir cessé. La baisse des prix des cotons fins est venue à l'aide de nos fabricants. Jusqu'en 1841, l'industrie des tulles avait plus particulièrement cherché à imiter les gazes, à se substituer à la mousseline claire et à la mousseline brodée ou brochée. Bientôt elle pensa à imiter les dentelles et à se substituer à ces dernières. A l'exemple de ce qui s'était fait à Nottingham, le système Jacquart fut appliqué aux métiers à tulle, à Calais d'abord, puis successivement à Lille, à Douai et dans le Cambrésis.

C'est grâce à cette nouvelle direction que l'industrie des tulles a fait un pas immense. Le nombre de ses métiers a augmenté d'une manière sensible. On en compte environ 1820 en France, dont 997, ou plus de la moitié, dans le seul département du Nord. Sur le nombre de 997, il y en a 893 concentrés dans le rayon de Calais et de Saint-Pierre de Calais.

Les 893 métiers de cette circonscription représentent une valeur de 5 millions et demi au moins : on le comprendra quand on saura qu'il y a de ces métiers qui coûtent jusqu'à 20,000 fr. et plus; ils sont la propriété de 291 fabricants; ils occupent 6,000 ouvriers au moins; plus, 1,770 commis, sous-maîtres, mécaniciens, etc.; 3 à 5,000 personnes sont employées pour la broderie à la main des tulles qui proviennent de la fabrique de tulle de Calais; ce nombre varie suivant les saisons et la variété des dessins. La fabrique de tulle de Calais, Saint-Pierre et environs, suivant ces calculs, occupe donc 10,950 à 12,950 ouvriers et ouvrières.

Une partie de ces produits sont achetés en écru par des négociants de Saint-Quentin, de Lille et de Paris, qui ont des représentants à Calais. Il ne faut pas oublier de dire que Calais et Saint-Pierre comptent de nombreuses et belles forges pour la construction des métiers; que ces métiers s'expédient au loin, à Lille, Saint-Quentin, Cambrai, Paris, Lyon, etc.; que quelques ateliers en tulle sont établis sur une grande échelle et sont mus par la vapeur; que plusieurs importantes maisons d'apprêt et de broderie se font aussi remarquer, et qu'à Guines, à deux lieues de Calais, se trouvent deux considérables blanchisseries, où la fabrique envoie la plus grande partie de ses produits, non-seulement pour le blanchissage, mais aussi pour la teinture.

Nous ajouterons aussi que des tulles de soie très-riches de dessin sont également fabriqués à Calais, et qu'ils trouvent notamment leur écoulement à Lyon et à Paris.

Nous avons remarqué à l'Exposition les pièces de tulle de différents dessins, écrues et blanchies, envoyées par MM. Tofflin-Martho et fils, de Caudry, dont les produits sont très-estimés dans le commerce; des voilettes et des tulles en bandes de MM. Auguste Folliot et Knight.

Saint-Quentin fabrique également les tulles ordinaires en laizes ou en bandes, ainsi que les broderies communes; la plupart des fabricants que nous avons cités plus haut à propos des mousselines, en avaient joint plusieurs pièces à leur exhibition.

Il y a encore d'autres étoffes qui n'ont pas trouvé place dans l'énumération que nous venons de donner, ce sont les velours, les couvertures et les molletons fabriqués avec le coton.

La fabrication des velours de coton était répandue depuis longtemps en Angleterre lorsqu'on l'introduisit en France vers 1740. Ce fut en 1788, époque à laquelle la navette volante fut introduite à Amiens et les machines perfectionnées, que les velours façonnés purent s'y fabriquer avec économie. C'est toujours Amiens qui est le centre de cette fabrication. Trois fabricants de cette ville en avaient envoyé diverses pièces à l'Exposition; c'étaient MM. Adéodat-Lefèvre, Debuigny, Git-

tard-Sainneville. Ces velours ont beaucoup baissé de prix dans ces derniers temps. On leur applique l'impression avec succès.

La plupart des fabricants de couvertures en laine fabriquent également les couvertures en coton. Nous ne pouvons donc que reproduire ici les noms de ceux que nous avons cités pour la fabrication des couvertures en laine; MM. Buffault, Truchon et Devy, M. Poupinel, dont les produits sont estimés dans les deux genres, MM. Levasseur frères, etc. Les fabricants du Centre et du Midi se bornent plus spécialement à la confection des couvertures de laine.

Le molleton se fabrique également, soit en laine, soit en coton. Le molleton de coton, tissu épais, tiré à poil des deux côtés, lisse et croisé, est une étoffe chaude beaucoup meilleur marché que le molleton en laine. On s'en sert surtout pour jupes et camisoles de femmes, pour doublures, pour langes d'enfant. C'est à Turcoing que se trouve le foyer de cette fabrication: on compte dans cette ville quatre cent quatre-vingts métiers qui fabriquent soit des molletons, soit des casinettes et des camelots, et qui produisent annuellement près de 1 million 400,000 mètres d'étoffes. Trois fabricants de Turcoing avaient envoyé des molletons à l'Exposition, M. Glorieux-Lorthioit, M. Marthe-Bousmart et M. Vasseur et Cie. M. Defrennes-Duplouy, de Lannoy, avait exposé des courtes-pointes, couvre-pieds, couvre-berceau, jupons, etc.

INDUSTRIE LINIÈRE.

La découverte de la filature à la mécanique a changé toutes les conditions de l'industrie linière. Que cette découverte, pour laquelle l'Empereur avait proposé un prix d'un million, ait été faite en France, cela ne paraît pas douteux. Nous avons rapporté, en parlant des machines, le jugement de Chaptal qui, dans son livre sur l'industrie française, en reporte l'honneur à M. Philippe de Girard. Mais, ainsi que cela est trop souvent arrivé, nous n'avons pas su profiter de cette invention. L'Angleterre s'en empara vers 1825 ou 1826. Elle sut donner au lin des préparations si bien entendues que la filasse se présentait à l'étirage dans des conditions presque aussi favorables que la laine et le coton. Dès lors, le succès fut assuré. Leeds, Dunden et Belfast devinrent le foyer de toute la production nécessaire au royaume uni. L'Angleterre cessa de demander du fil à la France, à l'Allemagne et à la Belgique, où la filature à la main avait prospéré jusqu'alors, grâce au bon marché des salaires. Bientôt elle exporta, et le continent ne tarda pas à être inondé de ses produits.

La France ne pouvait rester dans une pareille situation. Elle ne pouvait renoncer à une industrie aussi importante que celle du lin. On calcule que la culture du lin et du chanvre en France occupe une superficie de 180 mille hectares, dont le produit total représente une valeur de 175 millions de francs, après avoir mis en circulation 115 millions qui se répartissent en frais et en salaires sur le pied de 640 francs par hectare. Or, cette culture ne peut être maintenue qu'à la condition de fixer la fabrication même sur notre sol.

Si la filature à la mécanique n'existait pas, on pourrait hésiter à l'accepter, car elle va priver d'ouvrage une population nombreuse de nos campagnes. Mais ce moyen existe; on l'emploie chez nos voisins, et il se propage dans tous les pays industriels; il ne s'agit plus pour nous que d'en tirer avantage au plus tôt, puisqu'il n'est donné à personne d'étouffer une invention, qui, après tout, permet de faire plus vite et à meilleur marché.

Ce n'est guère qu'en 1837 que la nouvelle filature mécanique a commencé à s'établir en France; son grand développement n'a même eu lieu que depuis quatre ou cinq ans. On voit que c'est une industrie encore nouvelle. De grandes difficultés l'ont assaillie à sa naissance. La prospérité dont avaient joui longtemps les filatures en Angleterre avait surexcité outre mesure dans ce pays la création de nouvelles usines. Cette circonstance, jointe à la crise commerciale qui a si longtemps pesé sur la Grande-Bretagne, a amené un avilissement de prix qui est passé à l'état de permanence. Nos filatures naissantes étaient gravement compromises dans leur existence par une concurrence devenue ruineuse. On a relevé les droits de douane, mais cette mesure qui date du 26 juin 1842 a été viciée par l'exception gratuite et impolitique consentie au profit de la Belgique. Nos filateurs se plaignent d'ailleurs de ce que les droits actuels sont encore insuffisants, parce que les importations de fil anglais continuent à se faire en grande quantité. Il ne faut pas se le dissimuler, les éléments de production dans cette industrie sont bien moins favorables en France qu'en Angleterre et en Belgique. A mesure que la culture du lin diminue en France, elle se développe en Irlande. Des différences de prix notables sur les lins, sur la houille, sur le fer, un amortissement considérable à compter annuellement par suite du renouvellement des machines occasionné soit par l'usure, soit par les perfectionnements nouveaux, sont des charges dont nos producteurs ne peuvent s'affranchir et qui pèsent sur la valeur des produits qu'ils livrent au commerce en concurrence avec les Anglais et les Belges. De là, la nécessité d'une juste et forte protection.

Quelques fils de lin avaient figuré à la dernière Exposition. Il y avait alors en France 15 ou 20 mille broches de filature, il y en a aujourd'hui 120 mille réparties entre cinquante-cinq établissements. Le capital engagé dans les filatures en machines et immeubles est d'environ 30 millions de francs, et la production annuelle de 7 à 8 millions de kilogrammes d'une valeur de 20 à 22 millions.

Pour procéder par ordre, nous devons signaler d'abord les échantillons de lin et de chanvre teillé, qui ont été envoyés par M. Guesnon, de la Chapelle-Yvon (Calvados), par la société Doré, d'Alençon (Orne), et par M. Rouxel, de Saint-Brieuc (Côtes-du-Nord), qui s'occupe avec une grande persévérance, depuis plusieurs années, de perfectionner les préparations du lin. C'est là en effet une opération très-importante, et il est à désirer qu'il se forme de grands établissements de rouissage, où l'on prépare le lin produit par un certain nombre de producteurs et même par des villages entiers. En séparant ainsi les travaux de la production de la matière première par l'agriculture et les travaux de préparation par l'industrie, on pourrait organiser ces derniers d'après des moyens perfectionnés. Le partage des travaux dont nous parlons est déjà réalisé dans plusieurs parties de la Belgique, de l'Allemagne, et même en France, dans le département de l'Aisne. On offrirait ainsi à la filature des produits meilleurs, et peut-être parviendrait-on à arrêter les importations de la Russie, qui ont pris une grande extension dans ces derniers temps.

On sait tout ce qu'a fait M. Féray pour établir la filature mécanique en France. Il serait trop long de détailler les difficultés sans nombre qu'il lui a fallu vaincre et qu'il n'a pu surmonter qu'à l'aide d'une volonté ferme et persévérante. La filature d'Essonne est restée placée au premier rang. A celle d'Essonne, M. Féray a joint celle de Palleau. Tous les produits qui sortent de ces établissements sont excellents, et leurs fils

sont préférés aux fils anglais. Quant à leurs prix, ils ont subi une diminution progressive; ainsi le numéro 50, qu'ils vendaient 87 fr. en 1837, ne se payait plus que 76 fr. en 1839, 70 fr. en 1841 et 66 fr. en 1844.

Le département du Nord est celui où la filature du lin à la mécanique a pris le plus de développement. Sur le nombre de 120 mille, auquel on évalue les broches établies en France, le département du Nord en a 40 mille ou le tiers. En tête il faut nommer d'abord M. Scrive-Labbe, dont le concours actif pour l'importation de la filature mécanique en France a déjà été récompensé de la décoration de la Légion-d'honneur, et qui a maintenu son établissement au nombre des plus remarquables sous le double rapport de l'importance de la fabrication et de la perfection du travail. Il avait exposé cette année des fils d'une grande finesse, dont un kilogramme fournit 86 mille mètres de longueur. Les fils de M. Leblan et Cie, de Pérenchies, se recommandaient également par leur finesse et leur régularité. M. Mahieu-Delangre a envoyé des échantillons de sa filature d'Armentières, qui s'annonce favorablement. MM. Malo-Dickson ont fondé à Coudekerque-Branche-lès-Dunkerque, le premier établissement qui ait été installé en France pour la filature des chanvres, lins et étoupes à sec, donnant plus spécialement un fil applicable aux fournitures en toile pour les administrations de la guerre et de la marine. Nous en reparlerons plus loin à l'article des toiles à voiles.

La filature établie à Amiens, sous forme de Société anonyme, offre une grande variété de bons produits. Cet établissement, le plus important de tous, s'adresse à la grande consommation; il a exposé des fils blancs bien réussis. Le blanchiment est une branche essentielle de la filature, et l'établissement d'Amiens le pratique avec succès.

M. Nicolas Schlumberger, qu'il nous faut citer à la fois comme constructeur de machines et comme filateur de laine, de coton et de lin, soutient dans toutes ces branches de l'industrie manufacturière une excellente réputation.

Les fils de MM. Caillé, Caternault, Mareau et Matignon frères, de Mortagne (Vendée), se recommandent par leur finesse et leur régularité.

M. Lainé-Laroche, d'Angers (Maine-et-Loire), a exposé des fils de chanvre, destinés à la fabrication des toiles à voiles de la marine royale qui sont d'une très-bonne confection.

Nous citerons aussi les fils envoyés par M. Fauquet-Lemaître, de Bolbec, Dupasseur, de Rouen, Dutuit, de Barentin, qui représentent la filature du département de la Seine-Inférieure.

Enfin l'Exposition nous montrait encore des fils d'étoupe de MM. Bérard et C , de Mettray (Indre-et-Loire), des fils blanchis à différents degrés, de MM. Motai, Gapais et Cochet, de Paimpont (Ille-et-Vilaine), des fils de lin teints ou blanchis de M. Bisson, de Guisseray (Seine-et-Oise), des fils de lin pour cordonniers de MM. Malivoire et Cie, de Liancourt (Oise), et des fils à dentelle d'une grande perfection envoyés par M. Frivete Mahieux, de Boué (Aisne).

Le tissage a beaucoup profité des progrès de la filature mécanique. Il n'existe guère aujourd'hui de fabriques de toilerie qui puissent se passer de ces fils. Laval les a bien vite adoptés. Cholet n'emploie plus que ce genre de fils pour ses mouchoirs. La fabrique de Lisieux et de Vimoutiers n'en a pas tiré un parti moins satisfaisant. Il en est de même de la rubannerie, et surtout de la fabrication des coutils. Un des grands avantages de l'emploi des fils mécanique, c'est d'avoir permis au tisserand de produire plus vite, et par conséquent à meilleur marché. L'irrégularité des fils avait été jusque-là un grand obstacle à la fabrication. Lorsqu'il s'agissait d'une toile fine, par exemple, le tisserand était souvent obligé de parcourir plusieurs marchés pour rassortir sa chaîne ou sa trame, ce qu'il ne pouvait faire souvent que d'une manière fort imparfaite. L'uniformité de la filature à la mécanique a remédié à cet inconvénient; le paysan n'est plus obligé de s'en rapporter à la sûreté de son coup d'œil, et il s'est habitué à demander au marchand le numéro qu'il lui faut pour chaîne ou pour trame. De là des produits à la fois moins chers, plus réguliers et plus beaux.

Le tissage mécanique du lin présente beaucoup plus de difficultés que celui de coton : cela tient surtout au manque d'élasticité des fils de lin. Aussi ne l'applique-t-on guère qu'aux toiles communes. Il s'est établi dans le Nord plusieurs grands ateliers de tissage mécanique qui livrent d'énormes quantités de produits pour la consommation générale et pour les services de lits et des habillements militaires. Tel est surtout l'établissement de M. Ernest Lelièvre et Cie, de Cambray, le plus grand de ce genre, qui renferme deux cents métiers, et qui est dirigé avec beaucoup d'activité et d'intelligence. Nous avons vu aussi des toiles de MM. Scrive frères qui ont fondé en 1840 un tissage mécanique, qui compte déjà cinquante métiers et qui promet de se développer. Il y en avait également qui provenaient de l'établissement de MM. Bachemallet Barnicant et Dietz, du Puy-de-Dôme.

Les idées, dit le jury du département du Nord, se dirigent en ce moment d'une manière plus spéciale vers le perfectionnement des machines à tisser à la main et vers les moyens d'obtenir une plus grande régularité de travail, ce qui n'existe pas aujourd'hui par suite de la dissémination et de l'isolement des tisserands qui n'ont pas, en général, assez de ressources pour faire usage des meilleures qualités de fils. Le tissage à la main est encore, tel qu'il est constitué, une affaire de hasard; la fabrication n'y suit aucune règle. On essaie de faire de grands ateliers de tissage à la main et d'y introduire les éléments de la grande industrie, c'est-à-dire les idées commerciales qui ne sauraient présider au tissage de la chaumière. Ainsi des établissements de ce genre ont été fondés à Hallum, où l'on tisse également le lin et le coton. Ils avaient exposé des pièces de toile bien exécutées, sous les noms de M. Demeestere-Delannoy et de M. Lemaître-Demeestere.

C'est dans l'ouest de la France que la fabrication des toiles de ménage a son foyer le plus actif. Cette fabrication comptait plusieurs représentants à l'Exposition : M. Limon-Duparemeur, de Quintin, et M. le baron du Taya, de l'Hermitage (Côtes-du-Nord); MM. Homon et Desloge, de Morlaix, et Leroux, de Landivisiau (Finistère); M. Beaulieux et M. Machard, de Fougères, M. Porteu, de Rennes (Ille-et-Vilaine). Nous retrouverons la plupart de ces noms en parlant des toiles à voiles.

Nous devons une mention particulière à la belle exposition du département de la Sarthe. Les toiles de MM. Vétillard père et fils, de Ponthieu, sont d'une excellente confection. Ces fabricants, outre les toiles qu'ils font faire au dehors, en tissent dans un grand atelier qu'ils ont fait construire et où ils ont établi des métiers perfectionnés; ils exploitent une des blanchisseries les plus renommées de France. MM. Goupille et Verdier font partie des fabricants les plus distingués du pays; ils sont parvenus, par l'emploi bien entendu des fils mécaniques, à livrer leurs toiles à des prix très-bas relativement à leur qualité. C'est aussi en employant les fils mécaniques anglais et français dont ils se servent avec intelligence, que MM. Rous-

sean père et fils ont perfectionné leur fabrication. Il faut encore citer parmi les exposants de la Sarthe, MM. Cohin frères, Renard, Geslin, Livache, Renout, Billon père et fils, qui nous ont montré jusqu'où peut aller l'habileté de leurs ouvriers. On remarquait également les toiles de M. Bance, de Mortagne (Orne).

On cite M. le comte de Perrochel, de Saint-Aubin (Sarthe), pour l'usage honorable de sa fortune et de son influence personnelle qu'il emploie au développement de l'industrie de la toile dans cette contrée. Il est le premier à y introduire les méthodes les meilleures et les plus nouvelles, les procédés les plus ingénieux. L'industrie lui doit de nombreux perfectionnements.

Cholet est la première ville de France pour la fabrication des mouchoirs de poche, elle s'est acquis en ce genre une renommée ancienne et méritée; on a pu juger, d'après les échantillons exposés par M. Boulard, de Cholet, et par M. Pellerin, d'Andrezé, même département, que cette fabrique continuait à se montrer digne de sa vieille réputation.

L'Oise et les environs de Beauvais fournissent les plus belles toiles qui soient livrées à la consommation. Elles sont connues dans le commerce sous le nom de mi-Hollande, quoique valant autant que les toiles fabriquées sur les bords du Rhin, qu'on nomme toiles de Hollande et de Frise. Il avait été envoyé de ces toiles remarquables par MM. Caron, de Beauvais et Mary, de Saint-Rimault.

La fabrication des batistes, cette ancienne gloire du Cambrésis où elle est née, livrait encore au commerce, dans les premières années de la Restauration, 350 mille pièces d'étoffes. Aujourd'hui, sa production s'élève à peine à 90 mille pièces. La première cause de ce résultat est venue de ce qu'on a fabriqué des batistes avec une chaîne de coton et un apprêt approprié qui servait à déguiser ce mélange. Mais c'est surtout l'emploi des fils à la mécanique dans la fabrication des batistes qui a contribué à la ruine de notre ancienne industrie cambrésienne, inhabile qu'elle était à lutter avec les tissus similaires fabriqués à la mécanique en Irlande, en Allemagne et même en Basse-Normandie. L'Angleterre lui fait surtout une rude concurrence dans les batistes communes.

Le département du Nord a montré à l'Exposition tout ce que notre fabrication de batistes était susceptible de produire en belle qualité. On a pu admirer celles de M. Crespin, de Cambrai, de MM. Lussigny frères, de MM. Mistiviers et Hamoir, de Valenciennes. L'Exposition nous a montré aussi des batistes de M. Godard, de Bapaume (Pas-de-Calais), et de M. Boulard, de Cholet.

C'est à Paris que s'impriment généralement les batistes. Plusieurs fabricants avaient exposé des choses remarquables en ce genre, c'étaient M. Godard, MM. Chedeaux et Cie, Denoyelle frères. Le bon goût qui préside au choix des tissus et des dessins a beaucoup augmenté la consommation de la batiste en cravates et en mouchoirs.

La fabrique de coutils n'avait pas manqué à l'Exposition. Il y en avait de tout genre, pour vêtements d'hommes, corsets de femme, literie, etc. Le coutil, comme on sait, est un tissu croisé de pur fil et coton qu'on a même fabriqué tout en coton.

Lille et Roubaix s'adonnent plus spécialement à la fabrication des coutils pour pantalons. Cette industrie, déjà fort avancée dans ces deux villes, a augmenté d'importance, et se distingue surtout par le bon goût et la variété des dispositions et des nuances. Le caractère d'articles nouveautés s'y montre beaucoup plus prononcé. Presque tous les fabricants de coutils de Lille et de Roubaix joignent à leur industrie la fabrication des tissus nouveautés en laine. Il en résulte plus d'activité et d'invention dans les combinaisons. Le tissage mécanique, appliqué à la fabrication des coutils, satins, etc., paraît avoir été essayé avec succès.

Les échantillons envoyés de ce centre de la production des coutils étaient magnifiques. L'établissement de MM. Brunel frères paraît être le premier qui se soit occupé des coutils façonnés en fils pour pantalons. M. Debuchy a soutenu sa belle réputation dans ce genre de fabrication; ses produits témoignaient de ses efforts incessants pour imprimer, leur donner toute la perfection possible. Les coutils exposés par M. Charvet sont d'une excellente confection; le choix des couleurs, la combinaison du tissage sont remarquables; les prix sont peu élevés. Nous en dirons autant des pièces exposées par MM. Ternynck frères. M. Defontaine a montré le premier un tissage mécanique à vapeur de trente métiers pour la confection des étoffes unies et façonnées de laine et des coutils divers pour pantalons. Ces métiers lui permettent d'obtenir, en belle qualité et avec une grande économie de main-d'œuvre, tous les articles en laine, lin, lin et coton qui peuvent résulter du tissage à la navette, tels que satins, coutils, diagonales, bufflines, etc. L'importation de ces métiers prépare la substitution prochaine et générale aux métiers employés actuellement au tissage de ces articles divers.

Nous ne mentionnerons pas d'autres fabricants de Lille et de Roubaix que nous avons déjà signalés au chapitre des tissus de laine.

Pendant que Lille et Roubaix cherchent le beau dans la fabrication des coutils, Laval cherche surtout le bon marché, sans cependant sacrifier le goût. La fabrique de la Mayenne livre au commerce une grande quantité de coutils pour la consommation courante. Elle était représentée par MM. Chauvin-Georget et P. Marie et Cie, qui ont exposé des tissus écossais côtelés et ombrés, des tissus façonnés et des coutils velours.

Deux fabricants d'Évreux avaient envoyé des coutils : M. Telhiard et Cie, et M. Taillandier. Le premier avait fait une exhibition très-variée de coutils pour corsets, de coutils damassés pour garnitures de voitures et pour ameublement. Tout cela était très-bien exécuté.

Nous avons encore distingué des coutils de M. Machard, de Fougères (Ille-et-Vilaine), de M. Lombré, de Nay (Pyrénées-Orientales), de M. de Reine et de M. Friloux, de Paris. M. Robert-Werly a exposé des tissus pour les corsets sans couture.

La fabrication du linge ouvragé est une des plus belles branches de l'industrie linière. Il y a longtemps que nous fabriquons le linge ouvré ordinaire, c'est-à-dire celui dont les dispositions simples, telles que le *damier* et *l'œil de perdrix*, peuvent s'exécuter sur le métier ordinaire. Mais il n'en est pas de même du linge damassé, c'est-à-dire du linge à fleurs, bouquets, personnages, en un mot à dessins riches, que l'on produit à l'aide du Jacquart. Nous tirions, il y a vingt ans, le linge damassé, dont nous nous servions, presque exclusivement de la Saxe et de la Silésie. Une fabrique de Saint-Quentin et une autre établie dans la Haute-Saône commencèrent à se faire remarquer à l'Exposition de 1827. Depuis cette époque, les perfectionnements du métier à la Jacquart et de la filature mécanique du lin, la demande plus fréquente causée par les progrès de l'aisance et du goût, stimulèrent cette fabrication, qui ne tarda pas à se développer. On tisse

SERVIETTES DAMASSÉES DE BÉGUE.

aujourd'hui du linge damassé près de Paris, en Flandre, dans le Béarn, dans la Picardie, la Bretagne, l'Alsace et la Franche-Comté. Les fabriques de Flandre, située à proximité de Lille, le marché le mieux approvisionné en fils de lin, réussissent admirablement.

Citons d'abord la fabrique de M. Féray, d'Essonne, qui a donné la première impulsion à cette industrie, et qui, avec les fils qu'elle confectionne elle-même, produit du linge damassé au moins égal, sinon supérieur, à tout ce qui nous vient de l'étranger. On n'a pas oublié quelle sensation fit dans le public sa belle exhibition de 1839. On admira dans son service lyre la beauté du dessin, l'éclat du satiné, la pureté des contours. M. Féray ne s'est pas moins distingué cette année. Le tissu est parfait et les dessins du meilleur goût. Le service armorié de la reine de Portugal brillait par la richesse de l'effet. Un service à grand médaillon, formé d'une guirlande de fleurs des plus délicates, se faisait remarquer par la finesse et l'élégance de l'ornementation.

MM. Duhamel frères ont exposé des services non moins remarquables, principalement sous le rapport de l'exécution. On peut blâmer ces guerriers du moyen âge montés sur des chevaux caparaçonnés; c'est peut-être, sous le rapport du goût, un peu trop saxon; mais le travail en est magnifique; il présente, par l'habile distribution des ombres, un relief comparable à celui des plus belles broderies à la main. MM. Duhamel ont exposé, à côté d'autres motifs de fleurs et de fruits, un genre de damassé écru pour housses de meubles qui pourra être d'un bon emploi.

Parmi les services exposés par M. Decoster, on en a remarqué un qu'il nomme *macédoine*, et qui offre cet avantage que, chaque serviette ayant son dessin particulier, une serviette perdue peut se remplacer facilement.

M. Begué, de Pau, est le premier qui ait introduit la fabrication du damassé dans le département des Pyrénées-Orientales. C'est une création qui lui a coûté beaucoup de peines et de soins. Mais il a surmonté toutes les difficultés; il occupe aujourd'hui jusqu'à deux cents ouvriers, soit au tissage, soit à la blanchisserie, et les produits qu'il livre au commerce, quoique à des prix modérés, réunissent l'éclat du dessin à l'excellente confection du tissu. M. Begué se sert de fils français au-dessous du numéro 60, et de fils anglais au-dessus. Cependant il y avait un de ses services qui était entièrement national, c'est-à-dire fait avec du lin récolté et filé à Castres, par M. Guibal Anneveante, tissé, blanchi et apprêté par M. Begué.

Sa fabrication comprend tous les articles de toileries, tels que : les toiles unies, depuis celles servant aux gros usages de ménage, jusqu'aux plus fines pour chemises de luxe; les mouchoirs blancs, depuis les prix les plus bas, jusqu'aux plus élevés; les mouchoirs fond bleu; le linge de table comprenant trois genres, et dans chacun d'eux des qualités très-diverses et des prix très-distincts : l'ouvré, le moiré, le damassé. La Silésie vend sur les lieux son service n° 1, 55 fr.; il vend son service n° 70, 60 fr. Le service de Silésie se compose d'une nappe e 2 mètres 10, sur 2 mètres 40 et de 13 serviettes ; en décomposant la nappe en serviettes, on trouve qu'elle équivaut à 6 serviettes, d'où il suit que chaque service de Silésie contient 19 serviettes qui, comptées à 2 fr. 90 c., font le montant du service, soit 55 fr. Le service de M. Begué se compose de 12 serviettes de même grandeur, un surnappe de 1 mètre 10 sur 1 mètre 70, une nappe de 2 mètres 10 sur 3 mètres. En soumettant son service à la même décomposition, on voit que la nappe équivaut à 7 serviettes 1/5, surnappe, 2 serviettes 1/5 et 12 serviettes, 21 serviettes et 2/5 : donc, ce service étant vendu 60 fr., chacune des serviettes qui le composent ne coûte que 2 fr. 80 c. Pour le n° 2, la différence est plus sensible. Il vend 80 fr. ce qui est vendu 78 fr.; mais la composition étant la même que celle des services ci-dessus, chaque serviette revient en Silésie à 4 fr. 10 c., et chez lui, à 3 fr. 70 c. Enfin le dernier service comparé donne une économie de 5 fr. environ.

Le linge damassé et ouvré de MM. Lefournier-Lamotte et Dufay, de Condé-sur-Noireau (Calvados), est d'une belle exécution; leur établissement est situé dans un pays où ils trouvent de bons ouvriers, et ils savent habilement profiter de la position.

Nous citerons encore, parmi les exposants de linge de table, M. Collot-Bruno, de Saint-Rambert (Ain), MM. Siney père et fils, de Saint-Lô (Manche), M. Ch. Bayart, d'Armentières, M. Bruncel et M. Wattier-Castel de Lille (Nord), M. Schlumberger-Schwartz, de Mulhouse, M. Myet, de Fahy-les-Autrey (Haute-Saône), M. Deneux-Michaut, de Hallencourt (Somme).

La toile à voiles est un genre tout spécial. On l'a fabriquée jusqu'ici avec du fil de chanvre supérieur, éprouvé pour sa force et sa solidité. C'est surtout dans les départements de l'ouest que se trouvent les établissements qui s'occupent de cet article. En Angleterre on emploie également la toile de lin pour toile à voiles, et nous aurons à parler des succès obtenus par M. Malo-Dickson dans ce nouveau genre de fabrication.

Depuis longtemps, disons-nous, l'ouest de la France s'est acquis une juste réputation par l'excellence de ses toiles à voiles. La maison Saint-Marc, Porteu et Tetiot, de Rennes, tient à conserver, dans cette fabrication, sa vieille renommée. Les toiles qu'elle a exposées sous le n° 221 sont solides, bien corsées, et présentent plusieurs variétés. C'est tout un assortiment. Il y en a à 1 fr. 53 c., à 1 fr. 54 c., à 1 fr. 68 c., à 2 fr. 10 c. et à 2 fr. 20 c. le mètre. Ces toiles sont tissées à la main, et offrent cependant dans le tissu une grande régularité qui semble unie à une parfaite solidité.

M. Chérot, de Nantes, en a également exposé, mais tissées mécaniquement avec du chanvre filé à la mécanique; elles paraissent d'une bonne qualité. Les échantillons envoyés par MM. Leclerc frères et Trudelle sont de deux sortes, en fils simples et en fils multiples, tous en chanvre d'Anjou. A l'égard de la solidité, il est difficile de rien voir de plus fort, un tissu mieux serré; seulement, le prix manque et empêche toute comparaison avec les produits des autres exposants.

Il y avait aussi des toiles à voiles de M. Duchemin, de Dinan (Côtes-du-Nord), de MM Ch. Homou et Desloge, de Morlaix, de M. Le Roux, de Landivisiau (Finistère), de MM. Harouard et Laya, du Mans, de M. Joubert-Bonnaire, d'Angers.

Les toiles à voiles exposées par M. Malo-Dickson et Cie, de Coudekerque-Branche-lès-Dunkerque, sont en lin filé à sec. Ce fut en 1837 qu'ils installèrent les premiers métiers pour le tissage des toiles à voiles de lin, tissées sans aucun apprêt, article inconnu jusqu'alors en France. Cette fabrication fut montée d'abord sur une échelle modeste, sur une production de 30 mille mètres par an. Mais la bonne apparence des toiles ayant engagé quelques voiliers et capitaines de navire à en faire des essais, leur supériorité sur toutes celles employées dans le commerce fut rapidement reconnue, et, depuis lors leur réussite a été progressive, au point que la fabrication dépasse aujourd'hui 400 mille mètres par an. Ce

chiffre est plus élevé que celui d'aucun autre fabricant de toiles à voiles en France. Un pareil résultat prouve en faveur de l'excellence de la fabrication de M. Malo-Dickson et Cie. Les toiles de lin, étant tissées sans apprêt et sans aucun encollage d'amidon, de suif ou d'autre substance destructive, permettent de naviguer dans toutes les mers sans que les voiles soient exposées à se moisir, à se piquer ou à pourrir. Les toiles tissées avec apprêt sont très-sujettes à s'altérer, et font, par là, moins de service, surtout dans les climats chauds, ce qui est d'un fort grave inconvénient pour les navires expédiés à de lointaines destinations. Il paraît, qu'après les expériences faites par le commerce, le gouvernement va se décider enfin à adopter les nouvelles toiles pour la marine militaire. M. le prince de Joinville, en visitant l'Exposition, s'est nettement prononcé en faveur des toiles de lin.

Nous mentionnerons les tapis en toile exposés par M. de Beine, de Paris, qui avait également envoyé des sacs, des tuyaux en fil sans couture et des coutils pour pantalons de chasse. Ses tapis trouveront facilement leur emploi sur les navires, où l'on recherche tous les objets peu susceptibles de détérioration, et ceux surtout qui peuvent être facilement tenus en état de propreté.

Enfin M. Corriol, de Paris, avait exposé des sacs d'ambulance, M. Demoiseau, de Paris, de la toile écrue teinte en noir, des toiles à seaux et à tuyaux, M. Villion, de Paris, et M. Touze, d'Essonne, des tuyaux de toile sans couture, MM. Godillot père et fils, des articles de campement et de voyage, tels que tentes, hamacs, bateaux de toile.

Des toiles à voiles aux cordages il n'y a qu'un pas. Nous avons surtout remarqué ceux de M. Lhominy, de Paris, qui expose, entre autres, des câbles plats, formés de trois câbles enchevêtrés l'un dans l'autre, ou, si l'on veut, cousus ensemble, mais de manière à ce qu'il soit impossible d'apercevoir les traces de la couture. Ces câbles, à leur extrême solidité, joignent encore un autre avantage, celui d'augmenter la force en diminuant le frottement. La même méthode de fabrication a de plus été employée par M. Lhominy pour la confection de cordages plats en fils de cuivre et de fer. Parmi les autres cordages exposés par cet habile industriel, nous devons également mentionner un câble magnifique de 300 mètres de longueur et de 0m 15 cent. d'épaisseur.

Les ports de mer se livrent aussi à cette utile fabrication. M. Merlié-Lefebvre, du Hâvre, a envoyé des câbles à remorquer, du prix de 60 fr. les 50 kil., et M. Joly, de Saint-Malo, sous le n° 235, des câbles en chanvre de Saint-Domingue, pour virer la baleine, du prix de 65 fr. les 50 kil. Tous ces produits sont confectionnés avec soin, et paraissent surtout remarquables par leur solidité.

L'établissement de M. Merlié-Lefebvre est digne d'être connu. Il a 350 mètres de longueur sur 8 mètres 50 centim. de largeur. Il est composé d'un rez-de-chaussée et d'un étage dans toute sa longueur. Au rez-de-chaussée sont les ateliers de commettage et de garniture pour préparer les gréements de navires. Le commettage s'opère au moyen d'une machine à vapeur, à moyenne pression, de la force de dix chevaux. Deux autres petites machines à haute pression existent dans l'établissement : l'une fait fonctionner les grosses bobines (désignées dans les corderies sous le nom de *tourets*), destinées à rouler les fils, lorsqu'ils sortent de la chaudière au goudron ; l'autre fait marcher les petites bobines et les métiers à filer.

L'échappement de la vapeur de ces deux machines chauffe le goudron, ce qui le rend plus onctueux et lui permet de s'incorporer beaucoup mieux au cordage. M. Merlié-Lefebvre fabrique, année moyenne, 300 à 350,000 kil. de cordage.

Il y avait aussi des cordages de M. Bouchard, de Nevers, qui sont très-bien fabriqués, et qui sont employés par les grandes usines du département; d'autres de M. Lucas, de Versailles, de M. Lebœuf, de Paris, de M. Lefèvre, également de Paris, qui avait aussi exposé des étendelles de crin pour la fabrication de l'acide stéarique ; d'autres enfin de M. Lejuif, de Rouen, de M. David, du Hâvre, de M. Milliet-Choquet, de Moulins (Allier).

Enfin deux fabricants avaient exposé des préparations de nouvelles matières textiles, MM. Fremendity, Gabalde, Baraton et Cie, des filaments de bananier, M. Sorin fils, de Paris, des cordes, tapis, hamacs, licous, étoffes même en aloès.

Terminons cet article par les cordes et ustensiles pour la pêche et la chasse. Nous en avons vu de très-bons de M. Joly aîné de Saint-Malo (Ille-et-Vilaine), de M. Delage-Montignac de Paris et de Mme Savouré. M. Lebatard avait exposé des chasse-mouches pour les chevaux, des carniers pour la chasse et des filets à déliter les vers à soie.

TISSUS DE CRIN.

Les tissus de crin, qui ont été longtemps délaissés, reprennent faveur. Il est vrai que la fabrication en a été poussée, dans ces derniers temps, à un grand degré de perfection. On a trouvé moyen de travailler le crin à la Jacquart, et d'obtenir ainsi des dessins variés, des damas, des bouquets, des rosaces, des ornements dans le genre de ceux que nous admirons sur les belles étoffes de Lyon. Les tissus de crin ont trouvé en outre des emplois qui leur ont ouvert de nouveaux débouchés.

Mme Ve Genevois avait exposé une belle collection d'étoffes en crin et soie végétale pour meubles, canapés, chaises, fauteuils ; les couleurs étaient vives et les dessins élégants. M. Jourdan cherche surtout les effets riches : il mélange le crin avec la soie, le cachemire et l'or, et il produit des étoffes de luxe. M. Delacour mélange aussi très-heureusement le crin avec la soie animale ou végétale; on a surtout remarqué ses damas. M. Zerr s'adonne à la fabrication des étoffes pour chaussure. M. Oudinot-Lutel a fait une exhibition très-variée de crino-soie, de crino-flanelle pour robes; d'étoffes qu'il nomme *frigidines* pour gilets; de tissus légers pour chapeaux de femmes en été; d'un tissu à bluter qu'il présente en concurrence avec la gaze de soie employée à cet usage.

TISSUS IMPERMÉABLES.

Le caoutchouc est la principale substance employée pour obtenir des tissus imperméables. Le caoutchouc est, en effet, une substance qui possède à un degré très-éminent la propriété de ne pas se laisser traverser par l'eau, en pouvant cependant se plier, s'allonger, s'étendre et revenir sur elle-même avec toute l'obéissance d'une enveloppe qui ferait partie du corps même sur lequel on l'applique. Il y a différentes manières de s'en servir.

L'emploi le plus ingénieux qu'on ait fait du caoutchouc consiste à le filer. C'est ce que MM. Rattier et Guibal sont parvenus à faire à l'aide d'un dissolvant jusqu'alors inusité, et par une suite de procédés ingénieux et nouveaux. Ils obtiennent des fils dont ils varient la finesse et la force. Ces fils, recouverts d'autres matières textiles, telles que la soie, la laine, le coton ou le lin, sont convertis en tissus souples, légers, et d'une parfaite élasticité.

Une autre manière d'employer le caoutchouc consiste à le dissoudre dans des huiles essentielles, et à en recouvrir les tissus de manière à les rendre imperméables. En interposant une couche mince de caoutchouc dissous entre deux feuillets d'une étoffe, on les joint fortement l'un à l'autre, et l'on obtient ainsi une étoffe double dans laquelle l'enduit de caoutchouc est dissimulé. Toutefois, dans ce dernier procédé, la substance est toujours un peu modifiée; elle renferme une certaine quantité d'huile qui lui donne de l'odeur et qui la ramollit. Les fabricants ont fait des efforts pour supprimer cette odeur; mais, bien qu'ils aient déjà amélioré leurs produits, ils ne les en ont pas encore débarrassés entièrement.

Parmi les exposants, nous voyons reparaître MM. Rattier et Guibal, les ingénieux filateurs du caoutchouc; ils soumettent ces fils à une tension prolongée, les recouvrent d'un tissu à l'aide du métier à lacet, et leur rendent ensuite l'élasticité par l'action d'un fer chaud. Leurs produits sont toujours estimés. On a pu voir par leur exhibition les usages divers auxquels ils s'appliquent le plus généralement.

M. Guérin jeune et Cie préparent les tissus en les rendant imperméables par l'application d'un enduit. Ils sont imperméables à l'air comme à l'eau. Ainsi, à côté des vêtements qu'ils livrent au commerce, ils exposent des coussins, des banquettes à air, etc. On a remarqué aussi dans leur case des courroies en caoutchouc qu'on peut substituer aux courroies en cuir pour les renvois de mouvement dans les usines. M. Champion, connu pour la fabrication de ses mesures linéaires en rubans imperméables, livre au commerce beaucoup d'objets produits par les mêmes procédés, et applicables à des destinations hygiéniques ou à la conservation des métaux. M. Meynadier prépare les tissus de la même manière et n'obtient pas moins de succès. Nous en dirons autant de M. Gagin, qui, en appliquant le caoutchouc sur la toile, fait des tentes, des manteaux de bivouac, des blouses, des bâches pour les voitures, et qui, en l'appliquant sur le cuir, fait des chaussures imperméables dont l'emploi, essayé dans l'armée d'Afrique, a donné de bons résultats. M. Ledoux recouvre de tissus imperméables les busces de corsets, qu'il préserve ainsi de la rouille. M. Vacheron, M. Flamet, MM. Grossmann et Wagner avaient exposé des bretelles et des jarretières; M. Galibert, des instruments en caoutchouc, des tubes très-bien faits, des porte-voix, etc.; MM. Blanchart et Cabirol, un bateau, une baignoire, une bouée de sauvetage, des tuyaux, etc.; MM. Brioude, Sanrefus et Cie, des balles, ballons et objets divers.

M. Becker rend les étoffes imperméables, non pas par l'emploi du caoutchouc, mais par des procédés chimiques, sans altérer leur souplesse ni leur couleur. M. Boulanger a également exposé des étoffes imperméables. Nous parlerons, au chapitre des produits chimiques, du savon hydrofuge envoyé par M. Menotti.

CHALES.

On sait que les châles nous sont venus de l'Orient, à la suite de l'expédition d'Égypte. Ce furent quelques femmes de Paris, citées pour leur beauté et leur goût dans la manière de se vêtir, qui les adoptèrent et qui les mirent en vogue. Mais ce qui contribua principalement à les faire rechercher, d'après ce que raconte un historien de l'industrie, ce fut la mode qui existait alors de se montrer dans les salons, et même quelquefois hors des appartements, sans avoir de manches aux robes et sans porter de fichus. Les femmes s'emparèrent avec empressement d'un vêtement libre et flottant, avec lequel il leur était facile de couvrir (ce sont les expressions de notre historien) les bras, la gorge et la taille. L'engouement fut tel à cette époque, qu'une femme qui ne possédait pas un cachemire était regardée comme faisant partie de la classe pauvre, puisqu'elle pouvait manquer d'une chose aussi essentielle à la toilette. On a dit récemment que les châles s'en allaient; il semble que la mode qui les fit adopter est revenue de plus belle; et les dames ont plus besoin que jamais de ces vêtements libres et flottants pour couvrir ce que les robes ne couvrent pas.

Il ne nous appartient pas de discuter ici la grave question de savoir s'il vaudrait mieux porter le châle en écharpe ou en ceinture flottante comme les femmes de l'Orient, plutôt que de s'envelopper de manière à ne plus laisser voir qu'un chapeau et des souliers. Nous dirons cependant que le châle ne remplit pas en Orient le même rôle que chez nous. En Orient, c'est une pièce d'étoffe dont les femmes font un ornement, soit qu'elles en parent leur tête, soit qu'elles en serrent leur taille. Dans nos pays où la température est très-variable, où l'on s'en sert surtout en hiver, pour passer de la chaleur des appartements au froid et à l'humidité des rues, on l'emploie comme un vêtement chaud destiné à empêcher les refroidissements. C'est plus prosaïque, sans doute; mais la poésie ne vient qu'après la santé.

Quoi qu'on en dise, les châles ne s'en vont pas; ils ne sont pas à l'agonie. On a fait bien des tentatives pour remplacer les châles. Mais aucune d'elles n'a pu survivre au caprice qui l'avait fait naître. Les pelisses, les camails, les burnous ont disparu. Le châle seul reste d'un usage général et continue à s'épanouir sur les épaules des femmes de tous les rangs. Mais peut-être est-on fatigué des dessins indiens et voudrait-on quelque chose de mieux, ou du moins autre chose. C'est là le grand point dans un pays où la mode est si capricieuse et où les châles, par une exception bizarre, ont conservé le même style depuis cinquante ans.

Nous ne pouvons cependant admettre complétement les sévères critiques qu'on a fait entendre contre le style indien, contre ces motifs confus, ramassés, qui se mêlent et se croisent, contre ces palmes allongées qui finissent en pointes, ces gourdes, ces coloquintes, ces lianes, ces bâtons droits, ces fouillis bizarres où l'œil a peine à reconnaître les formes et les objets. Il y a du vrai, sans doute, dans ces critiques. Mais il faut convenir que, s'il n'y a pas d'art dans ces compositions singulières, il règne néanmoins une certaine harmonie de dessin, de couleur et d'effet dans toutes ces lignes qui se heurtent, dans tout ce désordre qui semble inextricable quand on descend dans les détails. On y retrouve une empreinte de cette poésie imagère, de cette imagination capricieuse et surabondante de l'Orient.

Il n'a été fait qu'un essai de quelque portée pour sortir du style indien; on a fabriqué, il y a quelques années, des châles décorés du nom de *renaissance;* ces châles ont échoué. Il est vrai qu'ils n'offraient rien qui pût les faire réussir.

Cet échec est d'autant moins encourageant que tout nouveau style est sûr de rencontrer une vive opposition de la part des femmes qui disposent de la mode. On préfère l'indien, non pas parce qu'on le trouve beau, mais parce qu'on veut avoir l'air de porter un cachemire pur sang. Ce n'est pas affaire de goût, c'est affaire de vanité, et c'est jouer gros jeu que d'aller contre cette grande infirmité du cœur humain.

Néanmoins, on peut s'en fier à nos dessinateurs et à nos fabricants pour l'avenir des châles. Ce n'est jamais l'invention ni le goût qui manque en France. La première génération des

fabricants de châles a en quelque sorte accompli sa mission; elle avait entrepris de reproduire le châle de Cachemire; elle a réussi et au delà de ce qu'il était permis d'espérer. Sa tâche est-elle finie maintenant? Soit. Le règne de la nouvelle génération va commencer. Nous avons des fabricants jeunes, pleins d'ardeur, tout disposés à entrer en lice. Nous avons des dessinateurs qui cherchent et qui ne demandent pas mieux que de secouer les traditions indiennes. M. Couderc est un artiste de talent, capable à lui tout seul de regénérer les châles; M. Lartier et tant d'autres dessinateurs distingués ne demandent pas mieux que d'entrer dans une voie nouvelle; qu'on les laisse faire, et la révolution se consommera bientôt.

Si des opinions diverses se produisent sur le mérite de style des châles français, en revanche il n'y en a qu'une sur le mérite de la fabrication. On a pu voir dans un coin de la case des successeurs de M. Deneirouse ce qu'est le véritable métier de l'Inde. C'est un instrument grossier, un engin élémentaire, comme on pouvait en faire il y a trois mille ans. Dans l'Inde, la fabrication est un mesquin travail de village, un travail à la main et de patience, pour ainsi dire, qui explique les coutures du fameux cachemire, la quantité de fils échappés et la nécessité de fréquentes reprises; tandis qu'un enfant peut, en France, faire le travail de trois ouvriers indiens. A côté de ce métier primitif, où deux lourds bâtons soutiennent la petite chaîne tramée à l'aide de quelques misérables chevilles dites *spoulins*, mettez la machine de Jacquart, et comparez le système de travail. Nous ne faisons pas le châle au fuseau, nous le fabriquons au lancé. Nous ne travaillons pas la pièce par petites bandes, comme font les Indiens, mais dans toute son étendue, dans tout son développement. Malgré le prix élevé auquel se vend le cachemire de l'Inde, il exige, avec les métiers grossiers qu'on emploie à le tisser, un travail tel que les esclaves seuls peuvent y être assujettis. Un document curieux, publié dans le compte-rendu du jury de 1839, nous apprend qu'un châle long est le fruit de trois années de labeur. C'est en déprimant le salaire des ouvriers jusqu'à la dernière limite des besoins de l'existence humaine que l'on parvient à créer ces tissus merveilleux sans le concours des ingénieuses facilités fournies par la mécanique. Chez nous, la machine affranchit l'homme de cette servitude matérielle; elle permet à nos ouvriers de soutenir avec avantage la concurrence des ouvriers indiens, en obtenant un salaire qui se compose de plus de francs que ceux-là ne gagnent de sous. La simplification des procédés est extraordinaire, et le métier à fabriquer le châle français nous paraît une des merveilles de l'industrie humaine.

Ce n'est pas que nous ne spoulinions aussi quand nous voulons. Il n'y a pas de fabricant qui n'ait fait sa pièce d'épreuve; il y en a même qui continuent de se servir du procédé indien.

Ceux de nos fabricants qui emploient ce moyen font beaucoup mieux que les Orientaux, et les successeurs de M. Deneirouse sont parvenus à exécuter de vrais châles indiens, qu'il expédient aujourd'hui dans l'Inde même, où déjà s'était accompli un autre prodige de l'industrie européenne, la victoire des mousselines sur les mousselines indigènes.

Il serait trop long d'énumérer les progrès qui se font chaque jour dans la fabrication des châles. Ainsi, le jury de 1839 constatait, entre autres perfectionnements, qu'on était parvenu à ne lire que le quart du dessin sans qu'à l'œil la répétition des formes se fît sentir. L'Exposition de cette année nous a montré de nouvelles inventions. Elle a constaté une amélioration générale dans le travail; non-seulement le tissage a gagné en solidité et en moelleux, les dessins et les couleurs ont été perfectionnés; mais encore on est arrivé par l'emploi de procédés mécaniques à livrer à des prix très-bas des produits fort beaux et fort distingués. C'est ainsi, et pour ne citer qu'un fait en passant, qu'on voit à l'Exposition de 1844 des indous à 25 et 30 fr., quand en 1839 le meilleur marché de ces châles était coté à 70 fr. Mettre ainsi les châles à la portée de toutes les fortunes, ce n'est pas les vulgariser, comme on l'a écrit, c'est les populariser, les nationaliser; c'est leur faire faire un progrès immense, sans exemple dans les autres industries. Le même progrès a eu lieu dans les imitations des cachemires de l'Inde; elles ont atteint un degré de perfection que M. Blanqui lui-même était loin de prévoir, lorsqu'en 1827 il prédisait à cette industrie un si bel avenir.

On sait que l'industrie des châles est répartie entre plusieurs centres qui diffèrent par leur genre de fabrication. Paris fabrique le beau châle, le châle de luxe, avec la laine de la chèvre de Cachemire, qui lui vient par la Russie; le châle indou cachemire, avec chaîne en soie, fantaisie retorse à deux bouts; enfin le châle indou laine, avec la même chaîne, mais dont la trame et le lancé sont en laine plus ou moins fine. Lyon et Nîmes travaillent pour une classe plus modeste, en introduisant dans le tissu soit la bourre de soie pure, soit la bourre de soie et la laine, pour l'intérieur de la France et pour l'exportation en Belgique, en Hollande, en Russie, etc., en concurrence avec les fabriques anglaises. Ce sont les Parisiens qui sont les moniteurs des trois centres de fabrication.

Rendons justice d'abord à la filature du cachemire dont les progrès n'ont pas peu contribué à ceux de la fabrication des châles. C'est elle, en effet, qui a permis au fabricant de pousser la réduction jusqu'à la plus grande finesse en donnant au tissu plus de souplesse et de moelleux. On a pu juger de la perfection de la filature par les séries de fils et de tissus qu'ont exposés M. Bietry et M. Possot.

Cela fait, commençons la revue des nombreux exposants de Paris par ceux qui nous montrent des châles fabriqués par des procédés nouveaux.

Voici un châle très-curieux. Il se trouve dans la case de MM. Heuzey jeune et Marcel, dignes continuateurs de la maison Deneirouse, laquelle avait continué Lagorce. Ce châle en cachemire pur, complétement blanc, est broché *sans envers*, en fleurs naturelles, avec tiges, feuilles et festons. C'est fin, c'est doux et léger; c'est délicat et pur; c'est beau de couleur et de nuances artistement fondues. En 1817, on tenta quelque chose en ce genre : on fit des bordures fort jolies, sans envers apparent; mais le broché était finement découpé, tondu, tandis que ceci est plein, solide et d'un point qui doit avoir quelque rapport avec le travail des belles tapisseries. Deux choses caractérisent cet essai : d'abord, le travail qui ne donne pas d'envers, la chaîne se trouvant enveloppée de telle sorte qu'on obtient un relief qui donne aux couleurs une vivacité simulant parfaitement le velouté fabriqué avec un fond croisé; ensuite, la nature du dessin qui fait scission complète avec tous ces crochets, ces ramages, ces éternelles palmes du dessin indien, et qui reproduit de beaux bouquets de fleurs telles que la nature en étale à nos yeux. L'apparition de ce châle est un événement. Il renferme peut-être toute une révolution.

Deux fabricants, MM. Boas frères et M. Bosquet, de la maison Barbé-Proyart et Bosquet, ont introduit en même temps, dans la fabrique des châles un ingénieux perfectionnement; ils exécutent deux châles sur le même métier, avec la même laine et une seule lecture, deux châles à la fois, deux espèces de jumeaux, venus au monde collés ensemble, celui-ci blanc et

rouge, celui-là rouge et blanc. Le double châle ainsi produit est séparé au moyen d'un mécanisme ingénieux qui opère comme la scie qui divise en deux un bloc de bois. Nous ne savons si ce procédé pourra servir avec avantage aux châles de qualité supérieure; mais en ce qui concerne ceux de qualité inférieure, le problème nous semble complétement résolu. La maison Barbé-Proyart et Bosquet, comme nous l'avons dit dans la section des machines, a seule exposé son métier à tisser et sa découpeuse. C'est surtout dans la découpeuse que gisait la difficulté, car Ternaux avait déjà le double châle. La découpeuse de M. Bosquet est composée de couteaux circulaires sur lesquels le châle s'avance, lorsqu'ils sont mis en mouvement. Ce système n'est pas nouveau; mais l'application qui en est faite à la fabrique du châle a tout le mérite de la nouveauté.

Un des plus beaux châles et un des plus intéressants de l'Exposition, était un châle de M. Fortier; dessiné par M. Lurtier, il présentait des guirlandes de fleurs de la plus grande délicatesse; mais ce qui était le plus digne d'attention, c'était la matière avec laquelle il était fabriqué. Il était fait avec cette variété de laine obtenue par M. Graux de Mauchamps sur un nouveau type de mouton qu'il a découvert et propagé (*voir* le chapitre des laines). Cette belle laine-soie, d'une superbe longueur, peut-être moins moelleuse, mais plus légère que le duvet du cachemire, a été filée par M. Biétry qui déclare qu'elle se file mieux, tandis que M. Fortier déclare de son côté qu'elle se tisse plus facilement. Cette laine se vend dès à présent à 30 pour 100 meilleur marché que le duvet-cachemire, et il est probable que le prix en baissera. Déjà en 1839, M. Bournhonet avait fait un châle avec la laine de M. Graux; M. Croutelle de Reims l'avait filée et tissée; elle ne manquait pas de détracteurs à cette époque, aujourd'hui on ne retrouverait nulle part les haussements d'épaules du temps passé, ni les sourires de douce compassion. M. Fortier, qui est un fabricant plein de goût et d'intelligence, a fait trois châles du même dessin, de la même couleur, l'un en cachemire pur, l'autre en belle laine allemande, l'autre avec la laine-soie de M. Graux. Il faut l'œil et les doigts exercés d'un connaisseur pour saisir les différences avec le cachemire; quant à la laine électorale, elle a bien évidemment le dessous. Il y a un grand avenir dans ce nouveau produit obtenu par hasard et qui vient prendre rang dans la fabrication.

M. Paul Godefroy a imaginé d'imprimer sur la chaîne une teinte qui donne plus de pureté au broché; l'idée n'est peut-être pas neuve; mais elle n'avait jamais été appliquée avec tant de sûreté.

M. Girard poursuit avec constance la fabrication du châle espouliné; il réussit parfaitement dans cette imitation du travail indien, et il surpasse même ses modèles par la régularité des tissus et l'éclat des couleurs.

M. Hébert est un de ceux qui ont le plus contribué au perfectionnement de la fabrication du jacquart, par l'adoption de deux inventions, l'une connue sous le nom de mécanisme à retour; l'autre consistant dans l'emploi du papier briqueté; il ne se distingue pas moins par son goût sûr que par sa science de fabrication; s'il emprunte au style indien, c'est avec l'intelligence du coloriste et du dessinateur.

M. Arnoux marche dignement à côté des fabricants que nous venons de nommer. Sans obéir aveuglément aux règles classiques de la tradition orientale, il a su habilement se les approprier; son grand châle jaune en fournissait la preuve; cet honorable fabricant a fait venir des esquisses de l'Inde, qu'il a traduites avec un soin consciencieux.

On se rappelle le châle exposé en 1839 par M. Gaussen aîné, châle pour la confection duquel il avait fallu employer plus de cent mille cartons, quoiqu'il fût au quart seulement. M. Gaussen n'a pas moins fait cette année; il a dessiné, d'après les dessins de M. A. Couder, un grand châle, inspiré de l'Inde, où l'on trouve des détails charmants; on y remarquait, au lieu de ces lourdes palmes arrondies à leur extrémité inférieure, des feuilles lancéolées qui s'attachaient sur leur léger pétiole avec une rare élégance.

MM. Gaussen et Maubernard ont exposé des châles exécutés comme ceux de M. Gaussen aîné, d'après M. A. Couder et qui témoignaient d'heureux efforts pour faire du nouveau.

Parmi les beaux châles exposés par MM. Duché, il y en a un qui mérite une mention à part, c'est un châle long ombré. Une double coupole présente un très-bel effet de fondu. C'est un chef-d'œuvre comme habileté dans la dégradation des teintes, comme harmonie de couleur, comme hardiesse d'exécution. Ces magnifiques nuances qui se dégradent avec un douceur infinie paraissent un élément nouveau et précieux don on pourrait tirer parti pour un nouveau système d'ornementation.

MM. Champion et Gérard avaient aussi exposé des châles bien traités. Ils se distinguent par leur bon goût. On citait surtout, dans un de leurs châles, une palme dont les contours s'épanouissaient gracieusement et s'harmonisaient avec les motifs voisins, au lieu d'être crûment arrêtés.

Un châle fond vert à palmes, de M. Bournhonet, offrait un très-beau dessin dû à M. A. Couder.

Nous ne pouvons que citer, pour ne pas entrer dans de trop longs détails, les noms de MM. Fabre-Bosquillon, célèbres dans l'industrie des châles; de M. Chambellan qui soutient une bonne réputation; de MM. Gagnon et Culhat; Albert Jourdan et Cie, Brunet, Debras et Cie, Fouquet, Gouré jeune et Grandjean, Junot, Sivel Caron et Cie, Simon et Nourtier, Barouille, Barrier, Frétille, Dachès et Duverger, Bonfils et Michel, Chinard, Boutard et Vignon, Colombe et Lalan, Lavril et Larsonnier, Dumont-Oriol et Rivolier, Faucillon, Fressard, Sabran et Jessé, Sangouard, Rosset, Ricaux, Lion frères, Linard, Person et Lignière.

L'industrie de Lyon laisse à Paris le cachemire pur; mais elle lui dispute l'exploitation du cachemire indou pure laine, en se servant, dans la trame et le lancé, d'une laine fine et douce qui rivalise avec le cachemire pour la souplesse au toucher. Elle fait également le châle thibet, c'est-à-dire le châle fabriqué avec des matières mélangées de laine et de bourre de soie. Enfin, elle fait encore le châle tissé chaîne et trame en bourre de soie, qui était jadis l'objet unique de sa fabrication, et qui paraît presque entièrement remplacé aujourd'hui par le châle thibet. Le châle thibet est en effet celui que l'industrie lyonnaise fabrique le plus; c'est celui qui, sous le rapport des qualités et des dessins, convient le mieux aux petites fortunes, et se prête le mieux aux exigences de la consommation de l'intérieur ou de l'étranger. On reprochait en général à Lyon, cette année, de ne rien tenter pour sortir du style indien.

M. Grillet aîné marche à la tête de la fabrication lyonnaise. Ses confrères, disait le jury de 1839, le reconnaissent, sans flatterie comme sans jalousie, pour le rénovateur de la bonne fabrique de châles imitation cachemire à Lyon. C'est au goût de ses dessins, à la finesse et au choix des chaînes fantaisie, et en général à son attention soigneuse dans tous les détails, qu'il doit ses succès et la clientèle étendue dont il jouit. Cette année, il se présente avec une idée nouvelle. Par l'habile emploi de deux chaînes, il obtient des fonds et des brochés d'une pureté

merveilleuse; il évite le piquetage, c'est-à-dire qu'un fond blanc, par exemple, n'est point altéré par des points rouges qui percent dans le tissu. C'est un perfectionnement très-heureux.

La fabrique de Lyon était encore représentée par M. Damiron, qui fait une masse d'affaires considérable, et qui exporte beaucoup à l'étranger; par MM. Godemard et Meynier, les inventeurs ingénieux du battant-brocheur, par M. Goujon, qui a exposé des châles cachemires; par MM. Jarrin et Trotton, qui nous montraient un assortiment de châles de toute sorte; par MM. Pagès Blin et Cie, qui fabriquent également les genres les plus variés.

Nîmes vient après Lyon, comme Lyon vient après Paris. Elle fabrique surtout les châles à bas prix. On peut ranger en trois catégories les châles qu'elle livre au commerce; ce sont : 1° les *indous* tissés en laine surfine, sur chaîne fantaisie grenadine et brochés tout laine; les *thibets*, dont le nom indique la matière du tissage, sur la même chaîne, et admettant dans le broché la laine et la fantaisie. 2° Les châles presque entièrement en coton; tout au plus une couleur fantaisie, ordinairement le jaune, fait valoir le dessin broché. 3° Les *tartans* et *kabyles* à chaîne de coton, tramée de grosse laine, assez souple, se brochant avec la laine et le coton, suivant le prix.

La fabrique de Nîmes possède au plus haut degré l'esprit de création à bon marché : elle peut, elle doit s'en faire honneur; c'est une des plus belles gloires industrielles, c'est une des plus lucratives, et surtout des plus sûres. Le jury départemental du Gard signale les *fâcheuses conséquences qu'a eues la trop large part faite à la fabrication des objets de mode*. Il se félicite de ce que *toutes les tendances nouvelles semblent s'éloigner de la voie trop exclusive qu'il a si justement improuvée, et donner la préférence à la création d'objets de consommation plus assurée*. Voilà la carrière de Nîmes tracée, carrière immense, honorable autant que fructueuse à parcourir, qui peut donner à Nîmes une importance égale à celle de Lyon, tandis qu'une rivalité, une concurrence entre les deux fabriques ferait sans doute du tort à la plus puissante, mais ruinerait entièrement la plus faible.

Les exposants de châles de Nîmes étaient au nombre de douze en 1839; cette année, ils s'élèvent à vingt et un; c'est une preuve de l'accroissement qu'a pris cette industrie depuis cinq ans.

A leur tête continue à se placer M. Curnier, qui avait déjà obtenu des rappels de médaille d'or, et qui présentait cette année des châles brochés longs, verts, célestes et bleus, fort remarquables par la combinaison des nuances, des châles indous tapis, des châles rayés à carreaux d'un bon effet, et des châles imprimés réunissant le bon goût et le bon marché. MM. Colondre et Gévaudan avaient exposé plusieurs patrons cotés 16 francs, tout à fait dignes du succès qu'ils ont obtenu. Les produits de MM. Prade-Foulc étaient également satisfaisants. La maison Jacques Bouet, qui se compose du père et de neuf enfants, a montré de beaux échantillons de sa fabrication dans des châles qui descendent au prix de 20 francs. On a pu juger de ce que peut faire M. Constant par un châle long noir, du prix de 108 francs, par des châles rayés, riches, à 35 francs, et ses indous 7/4 à 43 fr.

On remarquait les châles kabyles de M. Mirabaud; c'est une fabrication conquise sur Reims; il y en avait cotés de 4 à 13 francs, qui sont de placement facile dans le midi, où ils ne rencontrent pas la concurrence des châles rémois. Nous reparlerons, au chapitre *tapis*, de MM. Coumert, Carreton et Chardonnaud, qui avaient envoyé des châles imprimés. MM. Audemart et Brès avaient exposé des châles de 13 et 15 francs qui se consomment en France, en Hollande et en Allemagne. MM. Fabre et Bigot s'adonnent au même genre de fabrication, dans lesquels ils ont conquis une belle renommée par leur aptitude et leur goût. Des châles damassés, laine et coton, à 6 et à 7 francs, attiraient l'attention dans la case de M. Gavanón, qui travaille surtout pour la consommation moyenne intérieure.

M. Devèze avait également exposé des châles de qualité moyenne, qui forment la base de sa fabrication. Mais ce qui paraît le plus remarquable parmi ses produits, d'après le jury du Gard, est précisément ce qui manque à son exposition. Ce sont les châles longs rayés, destinés à la consommation du Levant, qu'il fournit depuis longtemps au commerce de Smyrne, et les châles destinés aux républiques de l'Amérique du Sud. Il y a, dans ces derniers, une singulière difficulté vaincue. Deux des couleurs les plus employées, les plus nécessaires aux combinaisons des dessins, le bleu et le vert, ont une signification politique, et sont soigneusement interdites. C'est à force d'art et d'imagination que l'on est parvenu à s'en passer, sans tomber dans la monotonie.

Les autres exposants de Nîmes, qui méritaient tous d'être cités, sont : MM. Bertrand et Pradal, Besson et Cie, Bousquet, Levat frères, Lombard jeune, Malhian, veuve Veyrun, Serres, Reynaud père et fils, Ponge, Quiblier.

La fabrique de châles à Reims ne date guère que de sept ou huit ans. La première, elle a monté des châles sur chaîne simple, ce qui lui a permis de les établir à bas prix. Elle a commencé par tisser des châles tartans à carreaux écossais ou à filets; elle est arrivée ensuite aux châles kabyles brochés, à bouquets ou à dessins couverts, et les a successivement ornés de bordures, de coins, de rosaces; enfin elle a également essayé des châles en laine douce, imitant le châle-laine de Paris. On voyait des échantillons de ces genres divers dans les cases de plusieurs fabricants de Reims, que nous avons déjà cités en parlant des tissus de laine.

On fabrique aussi des châles du même genre à Roubaix; il y en avait dans l'exhibition de plusieurs fabriques de cette ville, notamment dans celles de MM. Pierre Bayart, Julien Bayart, Ferlié, Frasez.

Enfin nous avons également aperçu des châles brochés exposés par M. Steiner, de Ribeauvillé (Haut-Rhin), et des châles angoras envoyés par MM. Scot et Delacour, de Caen.

Nous parlerons des châles imprimés dans le chapitre que nous consacrerons aux impressions sur tissus.

TAPIS.

La fabrication des tapis paraît nous être venue de l'Orient. Protégée par quelques souverains, et notamment par Henri IV et par Louis XIV, elle produisit des œuvres royales et qui ne pouvaient être payées que par des princes et des rois. Depuis lors, elle s'est mise peu à peu à travailler pour les classes moins riches, et si elle ne s'adresse pas encore à un nombre de consommateurs assez nombreux, il faut espérer que la baisse progressive de ses prix de vente lui permettra de répandre chaque jour davantage ses produits, dont l'emploi convient si naturellement à nos climats du Nord.

Nous n'avons qu'un mot à dire de la fabrication des tapis que les manufactures royales cherchent à élever à la hauteur d'un art. On sait les merveilles qu'a produites la manufacture

de la Savonnerie, fondée par Henri IV, qu'on voyait encore sous la Restauration avec son inscription sur le quai de Billy, et qui a été réunie depuis quelques années à la manufacture des Gobelins. Cet établissement avait trouvé le moyen d'opposer au pied des tapis veloutés de sept à neuf lignes d'épaisseur, qui se prêtaient à recevoir toutes les formes, toutes les nuances les plus variées, les plus délicates, sans laisser apercevoir les interruptions que marquent entre elles la chaîne et la trame des autres tapisseries. Il paraît que ce procédé a été abandonné, ou du moins nous n'en avons pas aperçu de produits à l'exposition des manufactures royales, qui avait lieu au Louvre pendant que l'industrie particulière exposait aux Champs-Élysées. Les Gobelins nous montraient plusieurs tableaux reproduits sur les tapisseries : le Massacre des janissaires d'après Horace Vernet, un martyre de saint Étienne d'après Mauzaisse, plusieurs portraits du roi et de la famille royale: tout cela était bien exécuté; mais nous trouvons en général à ces tableaux de tapisserie plus de mérite, sous le rapport de la patience et de la difficulté vaincue, que sous le rapport de l'art. A côté de deux tableaux-tapisseries, représentant, d'après Oudry, l'un le cerf de la fable se mirant dans l'eau, l'autre deux chèvres, la manufacture de Beauvais avait exposé des pièces destinées à couvrir les meubles des appartements du château d'Eu; ce genre nous plaît beaucoup mieux et nous paraissait mieux réussi; tout ce qui était ornement, oiseaux, fleurs et fruits, était d'une exécution parfaite et présentait un heureux assortiment de couleurs. Pour dire sincèrement l'impression que nous avons éprouvée en sortant de l'exposition des manufactures royales, il nous a paru que le règne de la grande tapisserie d'art était passé.

Le siége le plus important de la fabrication des tapis en France se trouve dans le département de la Creuse, à Aubusson et à Felletin. Une vingtaine de fabricants y occupent neuf à dix mille ouvriers qui n'ont pas d'autre état de père en fils. Mais Aubusson n'est pas sans émule; Turcoing, Amiens, Abbeville dans le Nord, Nîmes dans le Midi, Paris lui-même, concourent à une consommation qui tend à s'augmenter.

Les manufactures d'Aubusson fabriquent les différents genres de tapis; mais elles sont seules à produire le tapis ras ou tapis d'Aubusson, qui présente un tissu ras comme les châles, ainsi que le tapis grand velouté dont le tissu à point noué et serré est propre à la copie des tableaux. L'exposition de cette année a prouvé que ces manufactures excellaient toujours dans la fabrication de ces tapis de luxe qui décorent les palais et les établissements publics. Il y en avait de splendides, de la plus grande richesse de composition et de couleur.

M. Sallandrouze-Lamornaix soutient dignement la renommée de son père, qui a donné une si vive impulsion à cette industrie. Il a exposé, entre autres tapis ras, deux grandes pièces représentant, l'une une forêt vierge, l'autre un tapis avec une charte pour l'Hôtel-de-Ville, dessinées toutes les deux par M. A. Couder. Le premier nous a paru très-heureux; il rend l'exubérance de végétation d'une forêt vierge dans toute sa splendeur.

M. Castel, d'Aubusson, expose pour la première fois en maître habile. M. Castel est, comme tant d'autres, l'enfant de ses propres œuvres, et cependant les tapis qu'il présente peuvent être honorablement placés à côté de ceux de M. Sallandrouze-Lamornaix. Ses deux grands tapis ras de belle laine sont irréprochables. Mais ce que nous avons surtout admiré, ce sont ses belles portières. Le tapis ras convient encore mieux comme tenture que comme tapis ; il semble revenir à cette destination, et M. Castel a montré tout le parti qu'on pouvait en tirer sous ce rapport.

Aubusson était encore représenté par M. Bellat aîné, qui est un des fabricants les plus distingués de cette ville, par M. Alexis Sallandrouze, qui se fait remarquer par une certaine hardiesse, par M. Demi-Doineau et M. Tabard aîné.

Ces manufacturiers ne font pas que les tapis de luxe; ils en avaient exposé à tous les prix; il y avait du grand velouté à 60 et 70 fr. le mètre; du tapis ras à 12 fr. le mètre en qualités ordinaires, et très-beau à 20 et 25 fr. le mètre; et enfin du haute-laine plus délicat et plus fin, et surtout mieux dessiné que les tapis d'Orient, vendu à Aubusson de 16 à 20 fr. le mètre. Il est vrai que les négociants qui font les achats à Aubusson prélèvent sur les riches pratiques une forte commission qui double, triple ou quintuple le prix de fabrique; mais ceci n'a aucun rapport avec le prix de revient.

La manufacture de tapis que dirigent MM. Roussel, Réquillart et Chocquel à Turcoing, est la plus célèbre dans la fabrication des moquettes. Elle fut fondée en 1825. Jusqu'en 1828, le nombre des métiers ne s'éleva pas au-dessus de dix à douze. On en comptait quarante en 1829, nombre qui subsista jusqu'en 1832. Des constructions importantes, entreprises en 1833, imprimèrent à cet établissement un essor tel, que de 1834 à 1839 le nombre des métiers fut porté à *cent*, qui fonctionnent encore aujourd'hui et qui font de Turcoing la fabrique la plus considérable de France et la plus productive pour les *tapis-moquette*. Quatre cents ouvriers, dont le salaire s'élève par semaine de 3,200 francs à 3,500 francs, sont employés dans ce vaste établissement.

Turcoing est la première de nos manufactures qui ait tiré le tapis moquette de l'état obscur où il végétait; c'est elle qui a perfectionné ce genre de tissu sous le rapport de la fabrication et du dessin; c'est elle encore qui la première a remplacé l'ancien système de tissage *à la tire* par l'ingénieux système de Jacquard, qu'elle a encore perfectionné.

La manufacture de M. Vayson, à Abbeville (Somme), est également un des établissements les plus importants. Elle réunit tous les genres de fabrication relatifs à la préparation des tapis; elle occupe régulièrement plus de trois cents ouvriers; filature, teinture, dégraissage, tissage, tout est organisé sur une grande échelle.

Il y avait deux autres fabricants du département de la Somme, M. Henri Laurent, d'Amiens et M. Barbaza, de Belloy-sur-Somme, qui avaient envoyé des tapis à l'Exposition.

Nîmes s'est mis à fabriquer les tapis depuis quelques années. Cette ville apporte dans la nouvelle industrie qu'elle a entreprise les qualités qui la distinguent dans les autres industries. Elle sait allier à la modicité des prix la vivacité des couleurs et le bon goût du dessin. MM. Flaissier frères, Lecun et Cie, Rédarès, Coulet ont importé dans le Midi la fabrication des moquettes qui appartenait au Nord. Ils leur ont donné une couleur, un éclat, un mouvement jusqu'alors inconnus et par des procédés assez économiques pour que leurs prix ne dépassent pas 12 et 15 francs le mètre. Il est facile de voir que, même pour les dessins, les Nîmois sortent des sentiers battus et se font un genre original, dont les produits ont vivement frappé l'attention par la nouveauté et l'élégance. Aubusson leur a fait des commandes, c'est tout dire.

Nous citerons encore les tapis exposés par M. Gaussinel, de Clermont L'Hérault (Hérault), par M. Caron-Langlois, de Beauvais, et par plusieurs autres dont nous reparlerons au chapitre

des impressions sur étoffes, par MM. Paris frères et Carré, de Paris.

Mentionnons, comme une nouveauté qui a besoin de faire ses preuves, les tapis en drap-feutre imprimés de M. Depoully et de M. Trotry-Latouche.

MM. Vayson, de Paris, avaient exposé un nouveau genre de tapis sous le nom de mosaïque de laine. Voici, dit-on, comment ils seraient fabriqués :

« Les dessins ou canevas qui servent à la confection de ce genre de travail sont ceux à tapisseries ordinaires, ou des toiles métalliques à mailles plus ou moins fines, et qu'on peut préparer ainsi en pièces de la plus grande dimension. On emploie exclusivement dans ce travail des jeunes filles qui, avec le temps, acquièrent une très-grande habileté, au point qu'un grand sujet ou tableau, auquel on applique en même temps plusieurs ouvrières, peut être terminé en quelques semaines. Voici comment s'opère ce travail. On prend de la laine à long brin, filée bien également, et dont la finesse est en rapport avec celle des mailles du canevas ou de la toile métallique, et on en charge de fortes aiguilles sur une épaisseur telle, qu'en passant dans ces mailles une seule fois, celles-ci se trouvent entièrement remplies de laine. Il en résulte une tapisserie épaisse et dense, qu'on a soin toutefois de laisser un peu lâche en ne tirant que fort peu sur les aiguilles. Quand le canevas est ainsi chargé de points de tapisserie, on le retourne, on nettoie et unit parfaitement l'envers, puis on applique une couche chaude de dissolution de caoutchouc, sur laquelle on étend aussitôt un tissu de coton qu'on fait adhérer par la pression. L'union des deux tissus s'opère très-rapidement, et au bout de peu de temps leur séparation est devenue impossible sans les déchirer. Quand on a obtenu ce résultat, on retourne le tapis et on le porte sur une machine semblable à peu près à celle à tondre les draps, mais très-précise et très-délicate, qu'on fait agir jusqu'à ce que tous les points de tapisserie se trouvent ouverts à la surface. Il en résulte, par suite de l'épaisseur de la laine, un très-beau velours de laine, qui présente dans son poil les dessins, les couleurs et les ornements qui ont été brodés sur la toile ou le canevas. Tous les points de tapisserie ayant ainsi été ouverts par la machine, on enlève le canevas ou la toile, et tous les brins de laine restent adhérents sur le tissu de coton, où ils sont retenus par la colle de caoutchouc. Pour donner enfin un dernier apprêt et un aspect uni au tapis, il ne reste plus qu'à le soumettre à un léger passage par la machine à tondre, qui exécute ce travail en un instant.

BONNETERIE.

La bonneterie comprend tous les ouvrages tricotés, soit à la main, soit au métier, qu'ils soient d'ailleurs en laine, en coton ou en soie. On prétend que l'art de tricoter nous vient d'Italie, d'où nous l'aurions importé au XVIe siècle. Les chroniqueurs nous apprennent que ce fut le roi Henri II qui mit les premiers bas de soie qu'on ait vus en France. On porta les bas cousus longtemps encore après la découverte du métier à bas qu'on attribue à un Anglais, Sir William-Lee, qui établit une manufacture à Nottingham, et qui, découragé par les vexations, vint en France où il fut bien accueilli par Henri IV. La machine à faire le tricot est bien connue. On sait comment l'ouvrier, en faisant mouvoir avec ses pieds et ses mains les diverses parties de la machine, parvient à produire une sorte d'étoffe sans chaîne, qui, dans l'allée et la venue de la navette ou de ce qui en tient lieu, forme des boucles qui s'entrelacent les unes dans les autres, et constituent le tricot. Nous avons décrit dans la section des machines, les métiers perfectionnés qui ont été exposés.

La bonneterie de coton est la moins chère, et par conséquent la plus importante. C'est à Troyes qu'est le principal centre de la fabrication. Les produits que fournit cette ville sont à la fois solides et bon marché, quoique cependant la fabrication des bas unis soutienne difficilement à l'étranger la concurrence de la Saxe et de l'Angleterre. On remarquait à l'Exposition des bonnets de coton sans couture à 1 fr. 90 cent. la douzaine, envoyés par M. Douine ; des jupons gaufrés depuis 5 fr. 70 le kilogramme et des camisoles envoyées par M. Jacquin, qui avait également exposé un métier circulaire ; des bas en laine-mérinos, et de jolies petites bottines quadrillées envoyées par M. Rondeau ; des tricots sans couture de plusieurs couleurs mélangées envoyés par M. Lasnier-Paris.

Les fabriques de Caen et de Rouen, moins considérables que celles de Troyes, produisent des articles plus recherchés par la qualité. MM. Bellamy, M. Manoury, M. Vautier fils, avaient exposé des bas et des chaussettes de coton blancs, gris, bleus, jaspés, qui étaient d'une exécution parfaite et cotés à des prix modérés. MM. Scot et Delacour avaient exposé des châles et des mitons angora. M. Mallet, de Lille, avait exposé des vêtements d'enfant, des casquettes, des bas, des chaussons, des couvre-pieds ; M. Dantreville, de Châlons-sur-Marne ; M. Delétoille-Cocquel, d'Arras ; MM. Delacour et Obry-Boulanger, de Villers-Bretonneux. M. Demorenil, de Hangest (Somme), avaient envoyé divers échantillons de cette industrie qui est répandue dans tous les départements du Nord. La bonneterie de laine, dite bonneterie de Santerre, est fabriquée dans au moins soixante communes du département de la Somme ; il résulte de l'enquête de 1834, qu'elle consommait alors 800 mille kilogrammes de laine peignée valant 8 millions, qu'elle occupait 15 mille ouvriers et 30 mille fileuses ouvrières ou enfants.

Les bonnets turcs exposés par MM. Valentin-Féau-Béchard et Cie, d'Orléans, rivalisent pour leur bonne exécution et pour la beauté de la teinture, avec les articles du même genre fabriqués à Tunis.

M. Dillon, de Xivray (Meuse), avait exposé des bas à jours en fil d'écosse ou coton retors. Cet article, d'une si grande importance, se fabrique surtout dans le département du Gard dont nous allons parler.

La fabrication de bonneterie du département du Gard comprend les bas en tout genre, en soie, en fil d'Écosse, en coton, en filoselle ou bourre de soie, et en laine, les gants et les mitons de même matière, et les tricots en coton en pièce, sur lesquels on coupe les bonnets, les gilets, les caleçons et les jupes. L'article dont la fabrication a pris le plus de développement, est le tricot sur métier à maille fixe avec lequel on fait des bas, des gants et des mitons destinés principalement à l'exportation. L'adjonction de la mécanique Jacquart au métier à maille fixe a permis de créer des dessins appropriés à tous les goûts. La teinture et la chinure viennent les varier, et l'art de la brodeuse se charge de les couvrir d'ornements.

La bonneterie du Gard était bien représentée à l'Exposition. M. Meynard cadet soutient une ancienne réputation ; ses gants de soie à jour richement façonnés, ses mitaines à jour chinées et brodées, se distinguent à la fois par le bon goût, la bonne fabrication et la modicité des prix. M. Joyeux, qui a le premier employé le fil d'Écosse sur le métier à maille fixe, avait exposé des gants sans couture, des bas, etc. M. Joyeux fils a importé à Nîmes, pour les articles de soie, le métier à côtes

anglaises que l'on emploie en Champagne aux tricots de laine et de coton, en le modifiant de manière à pouvoir y fabriquer des ouvrages à jour. Les articles de MM. Rouvière, Cabane et Cie, destinés surtout à l'exportation, sont bien confectionnés. Nous devons nous borner à mentionner MM. Cadenat et Journet; Bouniols aîné; Vve Ruel fils et Dumas; Troupel; Petitjean frères; Annat aîné et Coulomb; D. Journet; Gilly-Pagès; Maystre; Mazaurin; Greffulhe; Flory et Audibert; et enfin, M. Gamalier fils, qui a fabriqué le premier des gants et des mitons en filets travaillés au fuseau avec des cordonnets de soie.

M. Fabre-Abdon, de Prats-de-Mollo (Pyrénées-Orientales) avait exposé des bonnets catalans en laine rouge très-bien faits.

L'industrie de Paris fabrique la bonneterie fine, et surtout les bas de première qualité, à jour et brodés, de manière à ne pas craindre la concurrence pour la perfection de ses produits, et surtout pour le bon goût des broderies qu'elle fait exécuter. On a pu remarquer, dans ce genre, les articles exposés par M. Folmer. M. Trotry-Latouche est un de nos principaux fabricants de bonneterie; il possède à Chatou une manufacture mue par une machine à vapeur de douze chevaux, et dans laquelle il réunit la filature de la laine, le tissage, le foulonnage et l'impression des draps; il a exposé des bonnets à l'usage des Orientaux, des tapis de pied et des draps imprimés. La case de M. Braconnier présentait des objets très-variés, des bas, des guêtres, des vêtements d'enfants, des robes, des écharpes, des pantoufles exécutés avec le métier circulaire faisant toutes sortes de dessins comme le Jacquart. MM. Collard et Belzacq avaient exposé différents articles, et principalement des pantoufles en tresse, exécutés soit dans leurs ateliers, soit dans les prisons. On remarquait encore la bonneterie de toute espèce de M. Seigneurgens (Gers) et de M. Bozonet; les tricots de M. Poitevin; les tissus et tricots feutrés en fil, coton ou laine, purs ou mélangés, de M. Plataret; les caleçons, camisoles en bourre cachemire, et les tricots en pièce de M. Destors, ainsi que les gants drapés de M. Morize aîné.

PASSEMENTERIE.

La passementerie comprend des produits très-nombreux et très-variés, dont les uns entrent dans la composition des ameublements, des ornements, et les autres dans les uniformes civils et militaires.

Une de ses parties les plus essentielles est, sans contredit, la broderie en or et en argent. Elle comprend jusqu'aux ornements sacerdotaux. Nous avons déjà cité ce que l'Exposition offrait de plus remarquable sous ce rapport, en parlant des soieries de Lyon. Il est inutile d'y revenir. Paris fabrique aussi la passementerie en or et en argent. On a pu juger de sa fabrication par les épaulettes, les ceintures, les cordons, les habits et les ornements d'église exposés par M. Vaugeois.

Les boutons en tissu forment encore un des articles importants de la passementerie. On remarquait ceux qui avaient été envoyés par MM. Truchy, Vasserot, Mornieux et Laurent; ils étaient bien confectionnés.

MM. Guillemot frères, M. Puzin et M. Blérye, de Paris, M. Mercier et Cie, de Saint-Étienne, avaient exposé différents échantillons de passementerie, et principalement des galons pour voitures et pour livrées; M. Borrel nous montrait des épaulettes et des pompons.

Nous rangeons encore dans la passementerie les lacets qui ont tant d'usage, et dont on a évalué la fabrication annuelle à 15 millions de fr. La fabrique de Saint-Chamond (Loire), qui en fait une très-grande quantité, était représentée par MM. Gaillard et Simon. Il y avait aussi des lacets envoyés par M. Bourgouin, de la Tulette (Charente), et par M. Guérin, de Nîmes.

DENTELLES, BRODERIES, TAPISSERIES A LA MAIN.

Nous réunissons dans un même chapitre tous ces travaux qui se font à la main. Ce sont des femmes, et de pauvres femmes qui les exécutent. Malheureusement c'est une industrie bien précaire que cette industrie à laquelle elles sont forcées de demander l'existence. Les vicissitudes de la mode viennent de temps à autre les priver d'occupation. Chaque jour le métier tend à remplacer les doigts. C'est une lutte douloureuse à laquelle il était impossible de ne pas songer, tout en parcourant les galeries où s'étalaient ces broderies magnifiques qui semblaient ne devoir rappeler que des idées de plaisir.

Il paraît cependant que les fabriques de dentelles sont très-occupées en ce moment, et qu'elles sont très-actives surtout dans les départements du Calvados, de la Haute-Loire, du Puy-de-Dôme, des Vosges, etc.

La dentelle, dans son principe, était un objet de luxe dont le prix exorbitant ne permettait l'usage qu'aux classes les plus opulentes de la société. Depuis la révolution française, les fabriques de dentelles qui n'ont pas fait assez de progrès pour que les prix en soient diminués sont restées sans succès, malgré les efforts qui ont été faits à diverses époques pour les remettre en faveur. La fabrication de dentelles qui est devenue importante est celle qui s'exécute au moyen du fuseau: elle a subi des modifications de toute espèce.

Les progrès qui ont été faits pour simplifier le travail en conservant la délicatesse, la pureté et l'élégance des dessins, permettent aujourd'hui de les livrer à des prix qui sont à la portée de toutes les classes de la société. Mais cette diminution dans les prix ne provient-elle pas aussi d'une diminution dans les salaires?

Le département du Calvados est peut-être celui où la fabrication de la dentelle a le plus d'activité. On estime qu'elle y occupe environ 60 à 70,000 ouvriers. Un de ses principaux représentants est M. Violard qui donne de Paris une impulsion active à cette industrie. M. Violard s'est constamment distingué à toutes les Expositions. En 1834, il exposa pour la première fois la dentelle de cachemire qu'il avait inventée, ainsi que des blondes et dentelles de soie qu'il avait fabriquées pour restaurer la spécialité des blondes qui tombait en décadence. De 1834 à 1839, M. Violard exposa au Louvre des dentelles à fils d'or et d'argent perfectionnées, et surtout des dentelles en fils de lin, qui lui valurent les suffrages de la Société d'agriculture de Caen. L'Exposition de 1839 revit M. Violard avec la dentelle de soie qu'il avait créée en 1834, et perfectionnée depuis lors. Son exemple avait profité à d'autres, l'impulsion était donnée. M. Violard expose cette année des articles perfectionnés de toute espèce en dentelles fabriquées au fuseau; en noir, un châle, un voile, un volant, une robe riche; en blanc une toilette complète en application d'Angleterre, dite de Bruxelles, deux berthes en guipures, une bayadère en dentelle de cachemire, un voile en dentelle de soie, une robe fabriquée avec du fil de lin, et d'autres merveilles qu'il serait trop long d'énumérer. MM. Lefébure et sœur et Petit, de Bayeux, se distinguent dans

l'exécution des grandes pièces, telles que robes, voiles, châles, écharpes mantilles, qu'ils exportent en grande quantité. M. Leboulanger, dont nous reparlerons plus loin, a fondé une école pour la fabrication des dentelles à Bayeux. A côté de ces fabricants se plaçaient Mlle Vardon, de Caen, qui avait exposé une belle voilette et un beau volant en dentelle, Mlles Villain qui avaient été déjà distinguées par le jury de 1839, M. Mulot et M. Torcapel, également de Caen.

La fabrication de la valencienne tend à reprendre une nouvelle activité. M. Leboulanger jeune a fondé, en 1841, dans les bâtiments de l'Hôtel-Dieu, à Valenciennes, un établissement remarquable. C'est une école de jeunes dentelières dont la reine a accepté le patronage. Dans cet établissement 150 à 170 jeunes filles sont exercées à la profession de dentel ière et acquièrent ainsi des moyens d'existence, en même temps qu'elles reçoivent une éducation et une instruction convenable. Pendant cet apprentissage gratuit, les jeunes filles reçoivent des prix et des primes pour encourager leurs progrès. M. Leboulanger jeune, qui a fondé un établissement analogue à Bayeux, a su ainsi concilier heureusement la spéculation industrielle avec les sentiments d'une philanthropie éclairée.

Une école manufacturière pour la valencienne a été aussi fondée à Dieppe, sous la direction de Mme Fleury; ce sont des orphelines que l'on reçoit dans cette respectable maison. Leurs travaux exposés sont excellents.

Le point d'Alençon a éprouvé bien des vicissitudes. On doit l'établissement de la première manufacture d'Alençon à une dame Gilbert à laquelle Colbert avança 150,000 fr. pour la fonder en 1675. Après avoir joui d'une grande vogue, il avait été presque complétement abandonné, il y a quelque, années; Il renait aujourd'hui, plus léger qu'autrefois; il devient magnifique sous la direction de M. d'Ocagne, qui en a exposé de délicieux; MM. Dudouet, le baron Mercier, Videcoq et Simon nous montraient également des points d'Alençon d'une grande beauté.

Le Puy-en-Velay est représenté d'une manière brillante par M. Falcon, qui a le premier naturalisé la dentelle blanche dans une contrée où l'on n'avait fait jusqu'alors que des dentelles noires communes, et qui a fondé une école de dentelles aujourd'hui en pleine prospérité. Tous ses produits sont remarquables. On y admire la grande perfection du travail; ajoutons que les dessins en sont d'un goût très-pur. M. Al. Richard, de la même ville, a exposé un tout modeste cadre renfermant les produits classiques du Velay, les humbles dentelles du peuple sous lesquelles s'épanouissent de si jolis minois, au travers desquelles brillent souvent des yeux qu'envierait une duchesse. M. Richard occupe un grand nombre d'ouvrières; c'est un habile fabricant, c'est un homme de mérite qui entend bien son industrie. Il y avait aussi des blondes, des dentelles de velours, de laine et de coton, envoyées par M. G. Séguin, également du Puy. Nous avons également vu des dentelles envoyées par Mlle Chauve et M. Jouvet-Pardinel, de Viverols (Puy-de-Dôme).

Mirecourt fabrique surtout les dentelles communes; dix mille ouvrières sont occupées à ce travail; l'industrie de cette localité était représentée par MM. Aubry Febvrel, Aubry frères, et Dupas-Koel.

En passant aux broderies, nous ne reviendrons pas sur les robes merveilleuses, les rideaux, les stores, qui se fabriquent à Tarare et à Saint-Quentin. C'est une industrie spéciale; nous en avons parlé avec détails à l'article des mousselines et des tulles.

Les broderies de Nancy sont célèbres; le nombre d'ouvrières qu'elles occupent, tant à Nancy que dans les environs, s'élève à vingt ou vingt-cinq mille, dont un tiers à peu près travaille toute l'année, tandis que les deux autres tiers ne s'y adonnent que six mois de l'année pendant le chômage des travaux agricoles. Le genre de Nancy est surtout ce qu'on appelle le plumetis sur tissus de batiste, de mousseline et de jaconas. On comptait plusieurs exposants de Nancy ou des environs, M. Hanset-Jandol, Mme Horrer; Mlle Lœuillet et M. Leseure qui avaient envoyé des dentelles, des manchettes en dentelles, des imitations, des chemisettes, des cols et autres objets de toilette.

MMmes Votouski et Maufus, d'Aubusson (Creuse), avaient envoyé des mouchoirs, des cols et des manchettes brodés; MM. Renaudet-Cognac, de Chatellerault (Vienne), une aube, des écharpes, des voilettes, des volants et autres pièces en tulle brodées, trois fabricants de Lyon, MM. Dethel et Degabriel, M. Doguin fils et MM. Roque père et fils, des dentelles et des tulles façonnés.

C'est surtout dans les cases des exposants de Paris que la broderie se déploie dans toute sa splendeur. Il faut citer comme perfection, comme véritables ouvrages de fée, des mouchoirs de batiste, des robes en mousseline, plates ou à volants, exposées par les maisons Draps et Goudenove. MM. Armonville, Domaire et Wisnick, exposent aussi des broderies sur mousseline et batiste également merveilleuses. On voit un paysage et des figures représentés sur le pourtour d'un mouchoir en batiste. Voici une robe payée 4,000 fr. par le fiancé qui va la placer dans la corbeille de mariage et l'offrir à sa future. La même maison expose aussi des châles brodés sur cachemire, à compartiments de plusieurs couleurs, imitant les genres arabe et chinois. Tout est parfait dans l'exécution de ces châles, dont le bon goût peut d'ailleurs être contesté. On a fait en ce genre d'assez curieux enfantillages, on a brodé avec de la paille, avec les fines écailles des petits poissons, avec les ailes vertes et bronzées de certains insectes; ces travaux de patience étaient exposés par Mlle Beauvais. M. Dreuille, MM. Dablaing et Sombret, Geffrotin, Hulot, Mmes Marie Hottot avaient exposé des dentelles brodées, des tulles brodés, des imitations de dentelles, des robes, des écharpes, des châles, des voiles, etc., et toutes les admirables futilités que la mode a mises en honneur.

La broderie sur soie produit les châles connus sous le nom de *crêpes de Chine*. Il y en avait de fort beaux de M. Person. Cette fabrique est une des plus renommées de Paris pour la broderie sur étoffes; les crêpes de Chine qu'elle a exposés n'avaient pas d'envers.

On essaie de faire revivre à Lyon la broderie en soie de couleurs sur toutes les soieries, y compris le velours. Autrefois, la ville de Lyon joignait cette spécialité à la fabrication de ses tissus si renommés. La maison Beuque et sœur entreprend de relever cette ancienne industrie qui se lie si bien à la fabrication des étoffes, et qui en est en quelque sorte le complément pour les objets de grand luxe.

Nous mentionnerons une broderie en laine sur velours de laine qui se fait à Nancy, pour portières et petits tapis. Ce genre de broderie en relief, ou plutôt en bosse, présente dans tous les contours d'une fleur ou d'un ornement la surface du velours. Nous avons vu dans ce genre une descente de lit exposée par M. Leseure, et des tapis envoyés par M. Letourneur-Dubreuil, d'un joli choix, exécutés avec goût, et qui ont le mérite d'occuper beaucoup d'ouvriers quand les dentelles pourraient les faire chômer.

Mme Le Frotter-Dangecourt, de Rennes, avait exposé des broderies en paille, bonnets, écrans, pantoufles, dossiers et fonds de chaise.

Parmi les broderies en laine dites *point de tapisserie*, si fort à la mode aujourd'hui, et qui emplissaient plus de trente cases à l'Exposition, ce qu'on a remarqué de mieux dessiné, du goût le plus coquet et le plus fin, c'est un coussin en velours violet, à médaillon de canevas en soie blanche. Le bouquet de roses est d'une incomparable beauté. Ce magnifique ouvrage et une multitude de charmantes tapisseries appartiennent à la maison Tachy. MMlles Gérard, qui ont une réputation dans les salons de Paris, avaient exposé un beau lambrequin à fleurs dans les dents duquel se détachaient de petits personnages. M. Bucher avait présenté un portrait en tapisserie bien exécuté. Mlle Chanson avait joint à ses ouvrages un nouveau métier à tapisserie, commode, mais un peu cher; M. Aubry avait aussi exposé une mécanique à broder des dessins pour meubles. Il y avait une descente de lit, une garniture de cheminée, des fauteuils et des chaises de M. Lizé. La case de M. Helbronner nous montrait un couvre-pied, un crochet nouveau point grec, une tenture pour lambrequin brodée en soie et en laine, et un assortiment de tapisseries pour meubles. M. Béraud, de Versailles, avait exposé des tableaux de tapisserie; M. Joly et M. Périllieux-Michelez, différentes tapisseries d'ornement.

BLANCHIMENT.

On n'emploie qu'à un petit nombre d'usages les matières filamenteuses avec la teinte qu'elles présentent dans leur état naturel. Il faut presque toujours leur enlever par le blanchiment la matière colorante qu'elles contiennent. La pureté du blanc dans les tissus de fil et de coton, recherchée de tous les temps de la part des consommateurs, est devenue dans ces dernières années l'objet d'études sérieuses en France et en Angleterre. Nous avons entendu dire que nos voisins conservaient la supériorité sur nous dans cette partie de la fabrication. Cependant, on a pu voir à notre Exposition des coutils et des linges de table d'une admirable blancheur. Il y avait aussi des étoffes bien apprêtées, entre autres celles de M. Vermont, de Rouen.

TEINTURE.

La teinture diffère de la fabrication des étoffes imprimées, dont nous parlerons plus loin, en ce que les matières colorantes sont appliquées uniformément sur les fils ou sur les tissus. On comprend de quelle importance est la teinture pour donner une belle apparence aux tissus. Aussi beaucoup de fabricants, dans les lainages surtout, l'exécutent-ils dans leurs ateliers.

Il y a longtemps que Lyon est célèbre par ses belles teintures. M. Vidalin est un des hommes habiles auxquels la fabrique de cette ville doit le rang qu'elle a pris dans la confection des étoffes mélangées de soie et de laine teinte. L'exposition qu'il a faite cette année prouve de nouveaux progrès; il obtient les couleurs les plus variées, les plus belles et les plus unies; on remarquait surtout dans sa case des écheveaux de soie dans lesquels la gamme des couleurs était parfaitement descendue. M. Guinon et M. Farge, de Lyon, avaient également exposé des soies teintes. Il y avait aussi des fils de coton teints de M. Boussu, de la même ville.

Paris compte plusieurs bons teinturiers, parmi lesquels nous citerons MM. Boutarel frères, Chalamel et Monier.

Les teinturiers du département de Nord sont en voie de progrès. Le développement qu'a pris à Roubaix l'industrie des tissus de laine leur a donné une grande activité. Longtemps les articles de Roubaix ont péché par le peu de solidité et d'éclat des couleurs. Il n'en est plus de même aujourd'hui. Les couleurs les plus variées et les plus belles sortent des ateliers de M. Descat-Crouzet, qui s'est fait surtout remarquer par ses belles teintures en bleu de France.

Il faudrait répéter, pour les teintures sur lainages, une grande partie des noms que nous avons cités pour les draps. Qui ne connaît la réputation de Sedan pour ses draps noirs, ses casimirs noirs et blancs? Qui n'a pas été frappé de la beauté des nuances écarlate, jonquille, violet, etc. qui brillaient dans la salle de l'Exposition?

La teinture sur coton n'est pas moins satisfaisante. On a pu en juger par les échantillons de M. Leveillé qui possède l'établissement le plus considérable en ce genre du département de la Seine-Inférieure. On a pu en juger également par les rouges en grand teint de M. Ch. Steiner, de Ribeauvillé (Haut-Rhin). Il est impossible de manier la teinture avec plus d'adresse et de bonheur.

IMPRESSIONS SUR ÉTOFFES.

L'impression sur les tissus paraît avoir pris naissance en Asie, dès les temps les plus reculés; les Égyptiens l'ont connue; Pline l'ancien vante les couleurs des tissus égyptiens. Mais les *Perses* et les *Indiennes* qui nous ont servi de modèle n'ont d'imprimé que le trait : les sujets sont coloriés au pinceau, opération dispendieuse et longue, de laquelle nos toiles imprimées de fil et coton, ou de coton pur, ont emprunté leur nom commun de toiles *peintes*, bien que l'impression à la planche y fût appliquée d'abord, et plus tard, pour certains genres, l'impression mécanique au rouleau.

On sait que cette industrie a été importée en France quelque temps avant la révolution, par Oberkampf, le célèbre manufacturier de Jouy. Il lui fallut vaincre bien des résistances, surmonter bien des préjugés. Peut-être même n'y fût-il pas parvenu sans de hautes protections. Une grande dame avait vu se déchirer une robe de Perse dont l'éclat avait fixé les regards jaloux de la cour et de la ville. Dans son désespoir, elle était accourue à Jouy pour demander à Oberkampf le secours de tous les secrets de son art. Il réussit, et bientôt il ne fut bruit que de ce prodige. On ne voulut plus à Versailles que des *Indiennes* du voisinage. La reine Marie-Antoinette désira connaître le créateur d'une industrie qui était déjà pour le canton et qui ne tarda pas à être pour le royaume entier une source de richesses. A l'exemple de la reine, les enfants de France visitaient souvent les ateliers. Les mains du comte d'Artois, depuis Charles X, s'essayèrent sur la planche de l'imprimeur. La toile de Jouy para des personnes royales; Trianon, Montreuil, Bellevue, Saint-Cloud en furent meublés. La réputation de ces étoffes alla dès lors en grandissant, et l'on sait quel immense développement cette industrie a su atteindre dans les ateliers de Mulhouse et de Rouen.

Combien l'impression sur tissus n'a-t-elle pas exigé de conditions pour réussir? Il était nécessaire de réunir l'application des procédés de la chimie, l'emploi des moyens mécaniques, la pratique des arts du dessin et de la gravure, et enfin les connaissances qui se rattachent à l'art d'assortir les couleurs.

Les toiles de coton ont été longtemps les seuls tissus qui aient donné lieu à l'établissement de grands ateliers d'impression. Aujourd'hui on imprime les tissus les plus divers. On décore d'impressions non-seulement les tissus de coton, de lin,

de laines, de soie, mais encore les tissus composés de laine et coton, de soie et laine, de soie et coton. Les tissus de laine feutrés et le velours reçoivent des impressions en relief.

L'impression sur les tissus de laine pure ou mélangée est une des grandes conquêtes de ces derniers temps. Cet art nouveau a pris un essor rapide; il tend à faire remplacer les tissus de coton par les tissus de laine dans les contrées humides, froides, ou de température variable. Si l'impression sur laine a fait tant de progrès, il ne faut pas croire pour cela qu'il n'y ait pas eu de difficultés vaincues. Lorsqu'un tissu de laine, dit M. Chevreul, a reçu par impression quelque matière colorée ou susceptible de le devenir, il faut que celle-ci reste invariablement à la place où elle a été mise, et qu'elle y soit ensuite fixée au moyen de la chaleur. Pour que cette double condition soit remplie, la matière imprimée doit être, pendant le fixage, humectée au point de pénétrer légèrement l'étoffe sans s'étendre, et le degré de chaleur doit être convenable pour que la matière imprimée, abandonnant l'eau d'humectation, puisse s'unir à l'étoffe. Il y a là, comme on voit, un juste milieu assez difficile à reconnaître, et qui exige, pour être saisi, toute l'habileté de l'indienneur. Une autre cause de difficulté provient du soufre que contient la laine et qui est susceptible de s'unir à plusieurs matières métalliques employées dans l'impression. Toutes ces difficultés ont été surmontées avec bonheur depuis que toutes les opérations nécessaires pour confectionner les étoffes imprimées sont soumises dans de grands établissements à une direction unique, comme cela se pratiquait déjà pour les indiennes ou les toiles peintes.

La partie mécanique de l'impression a également reçu de grands perfectionnements. L'emploi du rouleau est devenu d'un usage plus commun, bien que cependant on ne nous paraisse pas encore en France en tirer tout le parti possible pour les impressions à plus de deux ou trois couleurs. On s'est familiarisé avec la perrotine, accueillie d'abord froidement, et maintenant acceptée partout. La Société industrielle de Mulhouse attribue à la perrotine les grands progrès qui se sont opérés depuis quelques années dans la production. Le rouleau et la perrotine ont chacun leur spécialité et tendent à satisfaire des besoins différents. La perrotine, dont les planches se chargent de plus de couleur, donne des motifs plus accusés, plus éclatants; par la raison opposée, la machine à rouleau laisse les teintes plus délicates, plus légères. Le rouleau fait des détails plus fins; la planche fait mieux ressortir les reliefs. En général le rouleau convient au fond, la planche aux objets qui doivent être plus en évidence. Sous le rapport de l'économie, le rouleau allant plus vite doit être préféré quand le dessin doit être tiré à un grand nombre d'exemplaires. La perrotine, exigeant pour la gravure des planches des frais infiniment moindres que le rouleau, reprend l'avantage quand le dessin n'est pas de la nature de ces dessins communs destinés à une grande consommation. Ainsi ces deux machines ne sont pas en concurrence; elles se complètent l'une par l'autre: elles satisfont à des conditions différentes. M. Perrot s'occupe en ce moment de l'impression mécanique des rentrures sur les étoffes déjà imprimées. S'il parvenait à réussir dans cette opération difficile, l'usage de la planche à la main se restreindrait encore.

Pour ce qui concerne l'emploi des couleurs, le progrès le plus notable que nous ayons à signaler depuis l'Exposition de 1839, c'est l'application du bleu de Prusse, ou bleu français, à l'impression. On en a tiré un parti admirable en Alsace surtout où le vénérable M. Spœrlin a inventé le procédé des couleurs fondues qui a ouvert une voie nouvelle et magnifique à l'impression. Les effets obtenus de cette manière sont on ne peut plus agréables à l'œil, et la mode a bien vite pris sous son patronage ces nouvelles impressions.

L'Exposition nous a montré les merveilles de tous les principaux centres industriels où l'art de l'impression s'est développé. La fabrique de Rouen, la plus modeste, travaille pour les consommateurs des classes pauvres et vise surtout au bon marché. Mulhouse, depuis un siècle, a constamment maintenu sa supériorité dans les impressions sur étoffes; le goût exquis de ses dessinateurs, l'habileté de ses chimistes, le talent de ses mécaniciens l'ont emporté sur toutes les fabriques étrangères; cependant il faut avouer qu'une heureuse rivale tente depuis douze ans la lutte, et qu'aujourd'hui la victoire semble indécise. Paris, en 1834, n'avait à l'Exposition qu'un très-petit nombre d'imprimeurs peu redoutables pour l'Alsace; en 1839, les efforts d'un plus grand nombre d'industriels parisiens n'obtinrent encore qu'un succès d'estime: ils manquaient d'expérience; ils se présentent aujourd'hui avec toute la force qu'ils ont acquise. Paris fait concurrence à Mulhouse, mais seulement dans une certaine limite, c'est-à-dire pour ce que dans le jargon du commerce on appelle la haute nouveauté.

Commençons notre revue par la Normandie. Rouen, nous venons de le dire, cherche avant tout à faire bon marché: il travaille pour le petit consommateur et pour l'exportation. Les manufacturiers de la Seine-Inférieure n'ont pas la hardiesse d'imagination de ceux du Haut-Rhin; mais ils ne sont étrangers à aucun progrès de l'art, et il est facile de voir, aux produits qu'ils exposent cette année, qu'ils seraient capables de s'élever à la production des impressions de luxe, si leur intérêt bien entendu ne les retenait dans les liens de l'industrie plus populaire qui les distingue. Nous citerons en première ligne M. Kœtinger, dans la famille duquel l'art de l'indiennure s'est transmis depuis quatre-vingt-cinq ans, et qui cherche à donner l'impulsion à l'industrie rouennaise en faisant toujours du nouveau; en effet le caractère spécial de sa fabrication, c'est la nouveauté; dès que ses produits sont imités, il s'occupe d'en faire d'autres, et il est habitué au succès.

La fabrique de MM. Girard et Cie, de Déville, disait le jury de 1839, est le type de la fabrication rouennaise, par l'immense quantité et le bas prix de ses produits; il sort annuellement près de cent mille pièces de cette manufacture; c'est par masse qu'elle agit.

M, Pimont, qui a créé à Rouen les impressions pour meubles, nous en montrait cette année des échantillons remarquables par la richesse et l'élégance des dessins autant que par l'éclat et la vivacité des couleurs. On distinguait également des perses fort jolies et de bonnes impressions en taille-douce dans la case de M. Fauquet. M. Stackler exposait de jolis velours de coton bien imprimés en fleurs vives et fraîches. M. Bataille fabrique une grande quantité de mouchoirs sur lesquels il imprime à très-bon marché toutes sortes de sujets de guerre ou de piété, des paysages, des cartes géographiques. MM. Hazard frères impriment avec succès sur calicots et sur mousselines de laine pure ou chaîne coton. La maison Kœchlin est connue depuis longtemps pour l'impression de ses indiennes à bon marché qui n'en sont pas moins d'une bonne exécution. Enfin M. Boismard, M. Dechancé, M. Henri Barbet, M. Speiser complétaient la phalange de Rouen. C'est dans leurs cases que le public pouvait s'assurer de la réalité de ces solutions industrielles, à l'aide desquelles on est parvenu *à gagner quelque chose* sur de charmantes petites indiennes rayées à 60 c. le

mètre. Sans les fabricants de Rouen, toutes les femmes de la classe laborieuse et pauvre seraient encore condamnées à porter en été les lourdes et disgracieuses robes de laine de leurs grand'mères. Rouen fabrique des mouchoirs de poche à 15 c. et des robes à 5 fr.

Mulhouse a donné dans ces derniers temps un nouvel exemple de sa souplesse de fabrication, de sa facilité à se modifier suivant les exigences du goût, les variations de la mode. A mesure qu'elle a vu s'affaiblir le prestige du coton, elle s'est adonnée à la fabrication des étoffes légères de laine. Les mousselines de laine qui nous viennent aujourd'hui du Haut-Rhin sont des tissus aériens, moelleux, qui drapent bien, qui conviennent à toutes les saisons, et qui semblent appartenir de préférence à nos climats tempérés. Soit qu'on fabrique ces tissus avec de la laine pure, soit qu'on les assouplisse en les confectionnant avec des chaînes de coton, soit qu'on leur donne de l'éclat en les mélangeant avec la soie, soit qu'on serre les fils pour leur donner du corps ou qu'on les relâche pour leur donner la légèreté du barége, on obtient des étoffes qui se prêtent d'une manière merveilleuse à tous les caprices, à toutes les fantaisies de l'ornementation.

On a pu admirer dans l'exhibition de la célèbre fabrique de Wesserling tout le parti qu'elle a tiré de l'impression sur ces étoffes à la fois moelleuses et légères. Il est impossible de rien faire de plus gracieux, d'une élégance plus fine et plus distinguée. On remarquait, entre mille autres, une de leurs impressions, imitation de cachemire, où le peintre le plus difficile ne saurait trouver un trait irrégulier, un écart de couleur, une irrégularité quelconque. Wesserling est un établissement colossal, une ville industrielle, blottie dans le fond d'une vallée des Vosges, où MM. Gros Odier, Roman et Cie reçoivent le coton et la laine à l'état brut, pour les rendre à l'état de fabrication le plus perfectionné.

Quoi de plus joli encore que ces organdis et surtout que ces balzorines, d'un effet si doux, si caressant, que nous montrent MM. Dollfus-Mieg. La balzorine, étoffe très-claire, chaîne soie, trame laine, est une des plus charmantes créations de ces derniers temps. L'impression ajoute à ce qu'elle offre de vaporeux. On en fait des robes, des écharpes de sylphide. L'étranger nous en demande en quantité considérable, et l'on en exporte principalement pour l'Amérique du Sud.

Les produits de la grande fabrique de MM. Hartmann et fils, de Munster, sont toujours au premier rang; ils se distinguent par la qualité du tissu, le fini de la gravure, le goût des dessins, la beauté des nuances et surtout des teintes fines, dans lesquelles cette fabrique a toujours excellé.

La case de MM. Kœchlin frères est vraiment splendide. Leurs motifs dits cachemire-pompadour présentent un travail curieux de difficultés vaincues. Neuf couleurs viennent successivement composer un ornement d'une grande richesse, et l'on ne trouverait pas une faute dans ces dessins si fins et si délicats. On ne regardait pas avec moins d'admiration leurs étoffes légères et fondues avec effets de damassé. On sait que M. Daniel Kœchlin est le plus ancien fabricant d'impressions et qu'il a contribué plus que personne au progrès de cette industrie.

M. Schlumberger jeune s'est montré dans cette Exposition, comme dans les Expositions précédentes, manufacturier intelligent; il possède à fond toutes les branches de sa fabrication; son atelier, disait le jury de 1839, peut être cité comme un modèle de bonne organisation; toutes les opérations s'y exécutent avec une précision, une régularité, et une économie de main-d'œuvre remarquables.

Parmi les superbes étoffes de meubles qui embellissent l'exposition de MM. Schlumberger, Kœchlin et Cie, figure un store qui est un chef-d'œuvre d'impression. Ce sont des fleurs naturelles formant un bouquet énorme, dans un grand vase, avec ornements et encadrement : tout est imprimé sans contours, ce qui donne des effets plus doux. Le dessin est excellent, les tons ont de la franchise; il faut quatre ou cinq mois pour accomplir un travail aussi colossal, qui exige l'emploi de je ne sais combien de planches.

C'est dans l'exhibition de MM. Blech-Steinbach et Mantz que se trouve le plus beau spécimen de bleu français fondu; leur pièce dite à grandes pastilles est d'un très-bel effet; la réussite est complète. M. Édouard Robert, de Thann, a exposé des impressions en rose du ton le plus heureux. De nouveaux exposants, MM. Scheurer, Gros et Cie, de Thann, donnent de belles espérances. Il faut nous contenter de citer MM. Dorgebray, Fries et Callias aîné, Hofer, qui avaient également exposé des produits très-satisfaisants.

On peut dire en effet qu'il ne vient rien de médiocre de Mulhouse. Le soin et l'élégance dans les plus petites choses caractérisent l'industrie alsacienne. C'est la perfection réunie de l'artiste et du manufacturier.

Paris ne suit pas la même voie que Rouen et Mulhouse. L'impression de Rouen est essentiellement manufacturière; celle de Mulhouse est à la fois manufacturière et artistique; celle de Paris est plus artistique et moins manufacturière. C'est pour le riche, c'est pour la mode surtout que travaille l'industrie de Paris et de ses environs. Ce n'est pas une industrie reposée, assise, sûre d'elle-même comme l'industrie de l'Alsace et de la Normandie. Elle s'agite, elle cherche, elle est toujours en quête du nouveau.

Quand la fabrication parisienne fait un dessin, elle ne le tire pas par mille ou deux mille pièces, comme on fait souvent à Mulhouse; c'est par centaines seulement qu'elle compte; car elle s'adresse à une consommation plus restreinte, et les modes changent tellement vite qu'elle ne peut pas prétendre à l'écoulement considérable d'un même dessin. Les choses en sont venues à ce point que les dessins n'appartiennent plus aux fabricants, mais aux marchands de nouveautés. Les marchands, placés plus près du consommateur, croient mieux connaître les goûts, les tendances du moment; ils sont aux aguets de tous les caprices; ils possèdent l'art de solliciter les désirs des acheteurs. Forts de cette expérience de chaque jour, ils aiment mieux faire faire les dessins eux-mêmes d'après leurs idées, sous leur direction; ils les paient; ils en restent propriétaires, et les imprimeurs ne sont plus en général que des travailleurs à façon. C'est pour cela qu'à l'Exposition on voyait figurer beaucoup de commerçants de Paris qui, en faisant exécuter eux-mêmes les dessins, se sont approprié en quelque sorte la moitié de l'industrie des impressions.

On conçoit l'influence que ce changement dans les conditions industrielles a dû exercer sur le genre de la fabrication parisienne. Il y a de la hardiesse, de l'audace même dans ses compositions. Quelquefois, il est vrai, elle se trompe; l'ornementation est exagérée, le goût équivoque; ce sont des écarts inévitables quand on cherche des voies nouvelles; mais combien de belles choses! Combien de dessins heureusement trouvés! Quels riches effets de couleurs! L'industrie parisienne prend, d'ailleurs, plus d'aplomb dans le travail, plus de sûreté dans le goût à mesure qu'elle acquiert plus d'expérience. Songeons qu'elle n'a encore qu'une dizaine d'années d'existence. Aujourd'hui, d'ailleurs, elle est sûre du succès; sa situation

est prospère; elle s'est ouvert des débouchés à l'extérieur : l'avenir lui promet de nouveaux développements.

M. Depoully est un des premiers qui ait importé cette branche de fabrication dans la région parisienne. Après avoir obtenu la plus haute récompense pour les étoffes variées qu'il fabriquait à Lyon, il a fondé à Puteaux un grand établissement où l'on exécute toutes les opérations auxquelles sont soumis les tissus divers destinés à l'impression. C'est un homme à imagination active et dont la mode adopte volontiers les conceptions. Il y avait dans sa case des impressions de toutes sortes, sur mousselines de laine, sur barége, etc. On distinguait surtout ses impressions sur feutre, industrie nouvelle, qui fournit des tapis à bon marché, et dont M. Trotry-Latouche, déjà cité pour son grand établissement de bonneterie orientale, nous offre également des échantillons.

M. Paul Godefroy, de Saint-Denis, est un industriel actif et entreprenant. Tout ce qui sort de sa manufacture est d'une exécution soignée. Il réussit surtout à bien assortir les couleurs et à leur donner du relief. On remarquait notamment ses fondus en bleu et en violet. Une pièce, violet fondu avec réserve en blanc très-pur, était comparable au meilleur velours de soie. La chasse pour meuble est un grand et hardi travail, dont le dessin rappelle une charmante composition de M. Couder.

Les organdis bleu clair, de MM. Broquette et le Comte, à effet damassé, sont charmants. M. Eggly-Roux, qui a exposé des mérinos, nous a également montré de fort belles impressions. MM. de la Morinière, Gouin et Michelet exposaient un assortiment varié d'impressions sur tissus de laine, soie et coton, robes, châles, écharpes, etc. Nous avons également remarqué les mousselines-laines et les châles imprimés de MM. Colombe et Lalan, de Suresne; de MM. Debieux frères, de Saint-Denis, de M. Léon Godefroy, de Suresne. Citons aussi les impressions sur étoffes de M. Gobert et de M. Gras.

MM. Guigues et Cie à Paris appliquent l'impression en couleur sur la peau; ils font ainsi de belles tentures, des maroquins illustrés pour meubles, pour pantoufles, etc.; c'est une industrie qui doit réussir dans un moment où l'on revient au style des vieux ameublements.

En étendant le rayon de Paris, nous pouvons y comprendre la belle fabrique de Claye (Seine-et-Marne), appartenant à M. Japuis. Cet industriel a porté aux dernières limites l'impression et l'apprêt des étoffes. C'est blanc comme la neige, éclatant comme la peinture à l'huile; c'est à la fois solide et léger. Ses calicots imprimés rivalisent avec la soie. Il y a là des toiles peintes de toute beauté, dont la femme la plus élégante peut tendre son boudoir et qui ne coûtent que 2 fr. ou 2 fr. 50 c. le mètre.

M. Caron-Langlois, de Beauvais, a également soutenu une ancienne réputation. Après l'avoir cité pour sa fabrique de tapis, nous le citons encore ici pour ses impressions sur tissus. Ses draps imprimés, ses châles imprimés, ses étoffes diverses sont traités avec soin. Ses fondus étaient très-bien réussis.

Nous avons encore à mentionner les impressions du département du Nord. Là comme ailleurs l'activité du travail des imprimeries s'est portée en partie sur l'impression des étoffes de laine, de laine et soie et des foulards. L'établissement de MM. André Charvet et Fevez est le plus considérable et le plus complet de ce département. On distinguait, parmi leurs impressions, des fonds blanc-rose, dans la fabrication desquels ils avaient été contrariés jusqu'alors par la nature de leurs eaux.

Lyon imprime sur les tissus de soie pure ou mélangée qui sortent de ses fabriques. Ses châles imprimés, pour la saison d'été, trouvent un écoulement facile. M. Grillet aîné, qui est à la tête de la fabrication des châles à Lyon, exploite également avec succès le châle imprimé qu'il fait exécuter d'après ses propres dessins. MM. Janin et Trotton fabriquent aussi le châle imprimé. Les étoffes de soie imprimées, les bannières et les stores de M. Douillet attiraient l'attention. Il y avait aussi des foulards imprimés de M. Duret; mais c'est surtout à Nîmes que cette branche de l'impression a pris du développement.

L'art de l'impression sur étoffes, telles que foulards, fantaisies, grenadines, se pratique à Nîmes avec succès. Nîmes livre au commerce une grande quantité de fichus, de mouchoirs et de châles. Plusieurs fabricants de Nîmes avaient envoyé des produits à l'Exposition. Ceux de MM. Coumert, Carreton et Chardonnaud étaient d'une exécution satisfaisante et cotés très-bon marché. Nous en dirons autant des impressions sur soie envoyées par MM. Daudet jeune et Ardouin Daudet, Daudet-Queirety, Chabaud, Dhombres et Cie, Puget, Blachier et Masseran, etc., que nous avons déjà cités la plupart au chapitre des soieries. L'impression sur la grenadine y est en général fort belle. L'application des couleurs garancées est en progrès. Il y a également progrès dans les dispositions des dessins et dans la vivacité des couleurs.

Nous citerons, comme impression sur tissus de fil, les mouchoirs peints de MM. Chaumouillé et Céas, et de M. Paul aîné, de Bourg-lez-Valence (Drôme).

On a porté l'impression sur la batiste. C'est un genre qui ne nous plaît pas beaucoup. La batiste est trop belle par elle-même pour qu'elle ne perde pas à être couverte d'impressions qui empêchent d'en saisir la finesse qui est sa principale qualité. Ajoutons que la sécheresse du lin ne permet guère à la couleur de s'unir au tissu. La broderie est ce qui convient le mieux à l'ornement de la batiste. Dans tous les cas, si l'on veut imprimer la batiste, il faut n'y appliquer que des dessins très-minces, très-légers, qui ne dissimulent pas la beauté du fond blanc. Ainsi, il y avait à l'Exposition des batistes imprimées de MM. Chedeaux et Cie, de M. Denoyelle, de MM. Godard, de Paris, dont quelques-unes témoignaient d'un bon goût dans le choix des tissus et des dessins.

Il nous reste à parler de l'impression en relief. Les tissus qui reçoivent ce genre d'impression devant avoir une force suffisante pour conserver le relief, il n'y a guère que les étoffes feutrées et le velours sur lequel il puisse s'appliquer. Cette industrie est déjà ancienne; elle remonte à 1788; en 1815, Ternaux chercha à lui donner du développement en appelant M. Beauvallet, l'inventeur, dans sa fabrique de Saint-Ouen. Cependant la consommation de cette nature de produits est toujours restée assez limitée. Ce sont les dessus de table qui forment son principal débouché.

Les impressions en relief de M. Lhotel étaient d'une grande netteté. M. Carré, graveur lui-même, est dans d'excellentes conditions pour bien faire le relief modelé : aussi réussit-il parfaitement. La fabrique de MM. Fanfernot et Dulac, qui est la plus considérable de Paris, exposait des tapis, des châles, des manteaux et autres articles en velours gaufré; M. Rheins avait exposé des tapis et des cabas en draps imprimés; M. Morand, des sacs et différents articles de fantaisie.

Il faut citer à part les cuirs, les étoffes de soie et les velours *sculptés* de M. Despréaux, de Versailles : c'est le résultat d'un procédé nouveau; le fait est que les dessins sont frappés avec une netteté, une précision vraiment remarquables.

TOILES CIRÉES.

C'est un nom assez impropre que celui de toiles cirées donné à ces produits, car il n'y entre pas de cire; l'enduit qu'on y aplique e compose ordinairement d'huile de lin rendue siccative par l'oxyde de plomb, de caoutchouc qu'on y fait dissoudre, de goudrons végétaux ou minéraux, de gélatine, etc.

La fabrication des toiles cirées a fait beaucoup de progrès depuis quelques années. Les fonds y sont appliqués par des mécaniques qui ont remplacé le travail à la main. Les méthodes d'impressions se sont perfectionnées. Une baisse de prix assez notable est résultée de ces améliorations. Cependant la consommation de ces toiles cirées est encore moindre en France qu'elle n'est en Angleterre, en Hollande et dans le nord de l'Allemagne.

Nous les avons vues figurer à l'Exposition sous les différentes formes dans lesquelles on les emploie, comme tapis de pied et de table, tapisseries, cartes géographiques, paravents, couvertures de bâches et de hangars, etc. A côté d'elles se montraient les taffetas gommés, qui appartiennent au même genre de fabrication, et dont on fait une grande consommation pour la confection des manteaux, des tabliers de nourrice, des ceintures hygiéniques, etc. Les échantillons de cette industrie étaient exposés par MM. Labey et Lemaire, Langlois, Clercx et Tenet, Larroumets, Micoud, de Paris, Seib, de Strasbourg, Cerf-Mayer, de Brest, Rivot de Bazeuil, de la Ferté-sur-Amance (Haute-Marne).

RÉPARATION DES TISSUS GATÉS PAR L'USAGE.

Le nettoyage et la réparation des étoffes constituent une industrie importante dans laquelle nous avons à signaler quelques progrès.

On sait que les châles perdent au bout d'un certain temps leur teinte brillante. Le fond peut toujours être teint facilement quand il est d'une couleur uniforme; mais il s'agissait de préserver les palmes et les bordures de l'action du bain colorant; c'est ce que M. Klein, de Paris, est parvenu à faire en appliquant sur les parties qu'on veut soustraire à cette action un mélange d'alumine et de craie dissous dans de la gomme. L'enlevage de la réserve quand le fond est teint, a lieu en lavant l'étoffe à grande eau, et en frottant légèrement entre les mains les parties réservées. Les résultats obtenus ainsi sont très-remarquables.

M. Frick, de Paris, a modifié ce procédé pour le rendre plus économique. Il nettoie tous les tissus les plus précieux, depuis les vieilles tapisseries des Gobelins, jusqu'aux étoffes de soie à bouquet sur fonds blancs.

Mme Picot réussit également bien, à en juger d'après les échantillons qu'elle a exposés, dans le nettoyage des soieries, des crêpes de Chine, cachemires, mousselines de laine, etc.

M. Dier excelle à remettre les vieux habits à neuf. On est vraiment étonné en comparant le drap remis à neuf avec ce qu'il était auparavant. Il redonne une vivacité remarquable aux draps bleus qui ont blanchi.

On sait qu'un des grands avantages des tapis veloutés, c'est de durer longtemps; mais les couleurs se fanent à la longue; alors, quand le temps et l'usage ont altéré leur vivacité, on peut les tondre de plus près, et ils reverdissent comme une prairie après la fauchaison. Il y a un exposant de Paris, M. Dennebecq, qui a fait des merveilles en ce genre, et qui exhume chaque jour de nos garde-meubles des tapis oubliés, pour leur rendre leur fraîcheur première.

FIN DE LA PARTIE DES TISSUS.

TABLE DES ARTICLES

CONTENUS

DANS LA PARTIE DES TISSUS

ET DÉSIGNATION DES GRAVURES DE CETTE PARTIE.

	Pages
DES TISSUS	1
LAINES	3
ÉTOFFES DE LAINE	7
Cardage et peignage	*id.*
Filage de la laine	10
ÉTOFFES DRAPÉES ET FOULEES	13
ÉTOFFES LÉGÈREMENT FOULÉES, TISSUS DE LAINE NON FOULÉS, PURS OU MÉLANGÉS	17
SOIES GRÈGES ET FILÉES	22
SOIERIES	25
RUBANS	27
PELUCHES	28
GAZES	*id.*
TISSUS DE SOIE ET VERRE	*id.*
INDUSTRIE DU COTON	*id.*
FILS DE COTON	29
TISSUS DE COTON	31
INDUSTRIE LINIÈRE	34
TISSUS DE CRIN	38
TISSUS IMPERMÉABLES	*id.*
CHALES	39
TAPIS	42
BONNETERIE	43
PASSEMENTERIE	44
DENTELLES, BRODERIES, TAPISSERIES A LA MAIN	*id.*
BLANCHIMENT	47
TEINTURE	*id.*
IMPRESSIONS SUR ÉTOFFES	*id.*
TOILES CIRÉES	51
RÉPARATION DES TISSUS GATÉS PAR L'USAGE	*id.*

GRAVURES.

Portière exécutée par MM. MOURCEAU et Cie	22
Serviettes damassées de M. BÉGUÉ	37

EXPOSITION

DE

L'INDUSTRIE FRANÇAISE

ANNÉE 1844.

IMPRIMERIE DUCESSOIS, 55, QUAI DES AUGUSTINS.

EXPOSITION

DE

L'INDUSTRIE FRANÇAISE

ANNÉE 1844.

DESCRIPTION MÉTHODIQUE

ACCOMPAGNÉE

D'UN GRAND NOMBRE DE PLANCHES ET DE VIGNETTES

ET PRÉCÉDÉE

DU DISCOURS DE SA MAJESTÉ ET DE CELUI DE M. LE BARON THÉNARD

de la Liste des Récompenses accordées à l'Industrie,

ET D'UN HISTORIQUE SUR LES EXPOSITIONS DE L'INDUSTRIE DEPUIS LEUR FONDATION

TEXTE PAR M. JULES BURAT

Ingénieur civil, ancien élève de l'École Polytechnique
rédacteur en chef du journal *Le Commerce*.

PUBLIÉE PAR M. CHALLAMEL

TOME II.

4me PARTIE. APPLICATION DES BEAUX-ARTS — 5me PARTIE. INDUSTRIES DIVERSES.

CHALLAMEL, ÉDITEUR, 13, RUE DE LA HARPE.

Vignette gravée sur pierre par Tissier. — Exposition de 1844.

QUATRIÈME PARTIE. — APPLICATION DES BEAUX-ARTS.

Les arts d'industrie commerciale que nous avons réunis dans une seule partie, touchent par une multitude de points aux beaux-arts proprement dits. Les Grecs n'avaient pas une expression particulière qui séparât ce que nous appelons les arts de ce que nous nommons les métiers. C'était par un même mot, *techné*, qu'ils désignaient les uns et les autres. C'est qu'en effet ils sont d'origine commune, et l'art et le métier se confondent d'une manière si intime dans certaines branches de la production industrielle, qu'il est difficile d'y réussir complétement sans unir à la connaissance des procédés mécaniques la connaissance et le goût du dessin.

Les arts du dessin ont précédé les découvertes de la science et l'invention des machines. C'est là un fait logique et qui s'est produit par la même raison que, dans l'ordre de nos idées, la sensibilité agit avant que la réflexion s'opère. Le désir de représenter la forme des corps par des reliefs ou par des traits fidèles, dit M. Émeric David[1], se fit sentir à l'homme aussitôt qu'un objet aimable ou un objet de terreur eut frappé son imagination facile à émouvoir. L'étonnement, l'amitié, l'amour, la peur, le plaisir d'exercer une faculté qui le rendait rival de la nature, guidèrent d'abord sa main obéissante. Bientôt, pour satisfaire de nouveaux besoins, il façonna le bois et l'argile. A mesure que son intelligence se développait, il lui fallait des instruments de toute espèce. Le monde entier lui en offrait des modèles. L'instinct demandait aux arts les formes les plus utiles, le génie préféra les plus simples, et le goût, saisissant ces deux rapports, apprit par des comparaisons multipliées à apprécier la beauté.

Le sentiment du beau est un sentiment naturel à l'homme. Il n'est personne qui ne remarque dans la forme des instruments dont il se sert, comme dans celle des vêtements dont il se couvre, une convenance qui les lui rend plus utiles, une certaine grâce par laquelle ils attirent ou captivent plus agréablement ses regards. Il ne s'agit que de se rendre compte de ces impressions.

Socrate remontant aux principes éternels du beau, démontrait aux différents artistes, à l'armurier Pistias, comme au peintre Parrhasius, comme au philosophe Aristippe, que la beauté d'une femme accomplie, la beauté d'une coupe, la beauté d'un casque, étaient une seule et même chose, et que les formes de ces objets différents étaient assujetties aux mêmes lois.

C'est en Grèce, en effet, que les arts d'industrie commerciale ont pris naissance en même temps que les beaux-arts. L'imagination des Grecs avait ennobli jusqu'aux ustensiles les moins précieux, en les associant aux actions des divinités, en les employant dans les cérémonies de la religion. Les dieux avaient des lits, des tables, des urnes, des siéges mêmes. Les instruments où se préparaient les aliments du prêtre, brillaient au temple dans la main des sacrificateurs.

Les arts d'industrie commerciale faisaient la richesse de la Grèce et d'Athènes en particulier. Comment se fait-il que l'At-

[1] M. Émeric David a publié, sous le titre de l'*Influence du dessin sur la richesse des nations*, un travail remarquable auquel nous avons emprunté une partie des considérations que nous avons cru devoir présenter ici.

tique, ce pays pierreux et stérile qui manquait de blés, de bestiaux, de bois, de métaux, qui aurait pu nourrir à peine une centaine de mille d'habitants avec les ressources naturelles de son sol, ait pu former une république si puissante, jouer un si grand rôle, couvrir l'Europe et l'Asie de ses colonies? C'est qu'Athènes fut à la fois la première ville manufacturière, la maîtresse et la reine du goût dans les temps anciens. Sans les arts, la Grèce fût restée inconnue, et l'Attique n'eût été qu'un rocher stérile.

L'argile, les bois odoriférants, l'ivoire, le bronze et l'or prenaient mille contours élégants sous les mains industrieuses de ses habitants. Toutes les matières servaient à fabriquer des vases et des ustensiles domestiques, tous les arts à les embellir. La quantité des vases que les Grecs employaient dans les usages civils et dans les usages religieux, était innombrable. On se rappelle les accusations que Cicéron adressait à Verrès en lui reprochant d'avoir dépouillé la Sicile des beaux vases d'or et d'argent fabriqués à Athènes, à Rhodes, à Corinthe, à Délos.

Enrichie des dépouilles du monde entier, Rome penchait déjà vers sa ruine, qu'Athènes, Argos, Thèbes, Corinthe, pillées, saccagées, mais constamment éclairées par les lumières des artistes, acquéraient au contraire par leurs manufactures une nouvelle célébrité.

Les Grecs étaient, encore au dixième siècle, les plus habiles fabricants dans tous les genres, de même qu'ils étaient les seuls artistes dans ces temps malheureux. C'est ainsi que les arts du dessin, au dernier degré de leur décadence, soutenaient et consolaient encore la patrie qui les avait protégés, et dont autrefois ils avaient fait l'ornement.

C'est par les Grecs que les arts ont refleuri en Europe. Lorsque les Croisés se précipitèrent sur l'Orient, ils entrèrent dans la Grèce comme des pirates; ils saccagèrent sans pitié les malheureux restes de Thèbes, d'Athènes et de Corinthe; ils chargèrent leurs vaisseaux d'un peuple d'ouvriers, et transportèrent cette industrieuse colonie avec ses instruments. Les Vénitiens, devenus propriétaires d'une partie de l'Archipel, transplantèrent dans leur patrie ce qui existait encore de la fabrique des Grecs. Le royaume de Sicile, fondé par ces féroces barons normands qui avaient envahi la Pouille et la Calabre, recueillit également sa part des dépouilles. C'est avec ces éléments arrachés à la Grèce, que l'Italie préparait cette grande époque de la Renaissance qui remit tous les arts en honneur.

Ces artistes étrangers se répandirent dans toute l'Italie, et formèrent des élèves qui ne firent que copier leurs maîtres. Ce fut là le point de départ de ces écoles illustres qui se formèrent successivement, et dont les siècles conserveront le souvenir avec une éternelle admiration. Vers le milieu du quinzième siècle, un événement important, la prise de Constantinople par Mahomet II, donna une nouvelle impulsion aux arts renaissants en forçant les artistes byzantins à quitter une ville et un pays où le sabre était la seule puissance et la seule raison. Ces conservateurs des anciennes traditions de l'art émigrèrent en hâte. Quelques-uns se réfugièrent en Allemagne, d'autres en Italie, à Venise, à Florence, et donnèrent des leçons partout où les jeta la fortune de l'exil. La noble protection, le goût éclairé des Médicis, des Sforce, des d'Este, des Maximilien, des Charles-Quint, fit bientôt surgir les Masaccio, les Buonarotti, les Raphaël, les Vinci, les Titien, les Benvenuto Cellini. Le vieil esprit de la Grèce, chassé de son domaine, amena la chute complète du moyen âge, et enfanta le monde nouveau.

On sait comment, grâce aux encouragements de François Ier, les arts passèrent de l'Italie en France, et s'y élevèrent à une si prodigieuse hauteur. L'École française avait répondu par de nobles efforts à l'appel, aux encouragements de ce grand roi. Jean Goujon, Pierre Lescot, Germain Pilon, se montrèrent les dignes élèves, puis les heureux émules de Léonard de Vinci, de Fra Jocondo, d'André del Sarto, de Cellini, et des différents maîtres qui s'étaient succédé en France sous le patronage de ce monarque ami des arts.

Les arts du dessin, une fois implantés en France, n'ont pas tardé à s'y développer comme s'ils y avaient pris naissance, comme s'ils se trouvaient dans leur véritable patrie. Ils ont donné à notre industrie une direction nouvelle. Ils ont inspiré à notre société française ce sentiment épuré du beau qui nous a fait un besoin de jouissances plus délicates que celles de la satisfaction des besoins purement physiques. Dominés par les impressions que nous laissent les chefs-d'œuvre de l'art, imbus des réminiscences de ces élégants détails que le travail de tous les âges fait passer journellement sous nos yeux, nous avons recherché partout la beauté des formes et des différentes manifestations matérielles que l'art peut revêtir. Aujourd'hui, au point où en est arrivée la civilisation, les jouissances et le luxe marchent, dans la production générale, pour ainsi dire de pair avec les besoins. Il a fallu que l'art étendît son empire jusqu'aux industries les plus modestes. Le vers de Voltaire :

> Le superflu, chose très-nécessaire,

est devenu plus vrai qu'il n'a jamais été.

Suivrons-nous maintenant les heureux résultats de cette alliance entre les arts et l'industrie? Montrerons-nous la France, jadis, avant que les beaux-arts eussent éclairé ses fabricants, allant chercher les productions des manufactures de Constantinople, de la vieille Athènes, de la Sicile, de l'Italie, et, au contraire, conquérant depuis trois siècles par un effet des leçons de ses artistes, une supériorité dans les mêmes produits que personne maintenant ne songe à lui contester? Rappellerons-nous comment l'industrie a redoublé de verve et d'invention, a multiplié ses ressources pour satisfaire à tous les goûts, pour se prêter à toutes les fortunes, pour décorer l'asile le plus modeste aussi bien que l'appartement le plus somptueux? Dirons-nous comment l'argile et la pierre, le fer et le bronze, l'argent et l'or, le coton et le lin, la laine et la soie, travaillés par des mains habiles, ont revêtu les formes les plus variées, les dessins les plus élégants, les plus belles couleurs? C'est là une brillante histoire et qu'il faut nous contenter d'esquisser à grands traits.

L'art céramique fut un des premiers qui s'éleva en France sous l'influence générale qu'exerça ce retour au bon goût. Bernard Palissy, après avoir trouvé, à force de travaux et de recherches, les procédés de fabrication, s'inspira des chefs-d'œuvre de l'art italien, et l'on remarque dans la plupart de ses ouvrages l'élégance, la pureté des formes et la richesse des ornements qui caractérisent ceux du Primatice, du Rosso et de Benvenuto Cellini.

Ce n'est qu'un siècle plus tard que la fabrication de la porcelaine dont le Père d'Entrecolles, missionnaire en Chine, avait fait connaître les procédés, s'établit en France. Grâce à la découverte du kaolin dans les environs de Limoges, elle ne tarda pas à se répandre. Concentrée d'abord dans la manufacture de Sèvres, elle fut rendue par la révolution à la libre concurrence; et tels furent les progrès de l'industrie, que la porcelaine, qui était primitivement un objet de luxe, est descendue dans l'usage habituel des fortunes moyennes par la baisse considérable des prix.

La fabrication des verres et des cristaux s'est développée en même temps que celle de la porcelaine. Elle brille, depuis quelque temps surtout, d'un magnifique éclat. Les verreries de Baccarat, de Saint-Louis, de la plaine de Walh, de Choisy-le-Roi nous montrent les plus magnifiques produits. Les cristaux doublés des verreries allemandes sont égalés. On reproduit couramment ces délicieuses pièces filigranées des anciens verriers de Venise. La peinture sur verre est retrouvée, remise en honneur, et la verrerie de Choisy-le-Roi se charge de fournir à nos artistes des échantillons de toutes les couleurs, de toutes les nuances, pour la composition des vitraux.

La fabrique du bronze s'établit en France au commencement du dix-septième siècle. Louvois créa les fonderies de l'Arsenal sous la direction des frères Keller de Zurich, dont les ouvrages embellissent les places publiques et les résidences royales. Bientôt le bronze est une conquête de l'industrie française. Pendant la faveur de Mme du Barry, vers la fin du règne de Louis XV, Goutherie invente la dorure au mat. Cette importante découverte ouvre une carrière nouvelle; le bronze devient un objet de luxe et d'ameublement; Paris s'en empare, et les œuvres de son industrie s'exportent au loin et sont recherchées de préférence dans tous les pays. Enfin la dorure galvanique vient offrir de nouvelles ressources à cette partie de la production qui est en même temps une industrie et un art.

L'orfévrerie, qui jouissait d'une si haute considération au moment de la Renaissance, vit s'élever en France des artistes distingués qui s'inspirèrent des œuvres de Benvenuto Cellini. Si leurs compositions ne sont pas restées, on en retrouve les dessins dans plusieurs ouvrages. On connaît la réputation des orfévres du siècle de Louis XIV, celle de Germain qui a exécuté dans le goût de cette époque des pièces dont l'opulence n'a pas été égalée. Malheureusement la valeur de la matière première a presque toujours entraîné la destruction de ces ouvrages d'art dans les temps calamiteux. On a souvent, dans ces derniers temps, reproché à nos orfévres d'adopter les formes anglaises pesantes, prétentieuses et sans grâces. L'Exposition actuelle a prouvé un retour intelligent vers les traditions de bon goût.

La bijouterie de Paris jouit également d'une supériorité reconnue dans toutes les parties du monde. L'Allemagne, la Russie, la Prusse, l'Angleterre même malgré la richesse de ses joailliers, le Levant, les Indes, les deux Amériques, s'adressent à nos bijoutiers dans toutes les occasions où de grands événements, de grandes solennités, exigent de brillantes parures.

Les matières qu'offre la nature ne suffisant pas aux besoins artistiques qui se font sentir dans toutes les classes de la société, on a inventé des compositions nouvelles qui fussent susceptibles de les remplacer. Les moulages en plâtre sont trop fragiles; les sculptures en pierre ou en bois sont trop chères; le carton-pierre supplée aux qualités qui leur manquent: on l'applique à tout; on en fait des statuettes, des vases; on l'emploie principalement à la décoration intérieure des édifices et des appartements. Nous avons également des pierres factices, des imitations de marbres et d'autres matières composées, que leur propriété plastique permet d'employer à la confection des objets d'art.

L'industrie nationale a su porter dans la fabrication des meubles la même fécondité d'imagination, la même supériorité de travail. Qui n'a pas admiré ces meubles admirables exécutés sous la direction du célèbre Boule, qui porta l'art de la marqueterie au plus haut degré de perfection en France, qui sut marier d'une manière si riche et si heureuse l'emploi du bois, de l'écaille et du bronze, et à qui Louis XIV avait donné un logement au Louvre? Si le goût a subi depuis lors quelques atteintes dans les formes adoptées pour les meubles, cette fabrication n'en a pas moins toujours montré la facilité, la richesse de conception de nos artistes. Ce sont des qualités qu'on retrouve encore dans les formes contournées des meubles des temps de Louis XV et de Louis XVI. Aujourd'hui les meubles d'acajou, les lits de fer, offrent des objets à la fois commodes et élégants aux moyennes et aux petites fortunes, et nos fabricants fournissent au luxe ces beaux ouvrages à incrustations de nacre, d'écaille, de bois, de métal, de porcelaine, qui se rapprochent de ce que les seigneurs d'autrefois avaient de plus précieux par la délicatesse du travail et la pureté du dessin.

L'art de graver, soit des ornements, soit des figures, sur des planches de métal, cet art qui depuis trois siècles a fait tant de progrès et qui, dans les mains des Poilly, des Edelink, des Roullet, des Drevet et autres grands maîtres, est devenu l'honneur de la France, a perfectionné ses procédés industriels. Il a popularisé les chefs-d'œuvre des différentes époques. Tandis que la gravure en creux est restée dans les conditions élevées de l'art, la gravure en relief a su se prêter aux exigences de la spéculation; exécution rapide, prix modérés, applications multiples, tirage innombrable, elle a tout offert au commerce qui sait en profiter.

C'est ainsi que la typographie française, toujours renommée pour les ouvrages de luxe, apparaît aujourd'hui avec de nouveaux progrès; elle a remis en honneur la vignette sur bois, négligée pendant deux siècles, et, grâce à cet ornement qui vient offrir à chaque page d'un livre des dessins gracieux, elle a pu offrir l'exemple du luxe réuni à la modicité des prix.

La lithographie, invention toute moderne, a reçu les plus grands développements. Elle reproduit aujourd'hui les dessins de l'artiste avec les finesses les plus légères et les teintes les plus vaporeuses. L'impression en couleurs, l'impression à deux teintes, les reports d'anciennes et nouvelles impressions marquent de nouveaux progrès dans cette branche de l'industrie si appropriée aux tendances de l'époque actuelle et si favorable à la propagation des œuvres d'art.

Enfin l'invention du Daguerréotype est venue ouvrir une vaste carrière aux arts reproducteurs. Par un procédé inattendu, on est parvenu à fixer l'image même des objets. La photographie a signalé une ère nouvelle dont on ne sait pas encore le dernier mot.

La galvanoplastie promet d'être à l'art du moulage ce que la photographie est au dessin.

En résumé, la France occupe aujourd'hui, de l'aveu de tous les peuples, le premier rang dans les industries qui demandent du goût dans la conception, de l'élégance dans les formes, de la délicatesse dans le travail. Nos fabricants ont en général le sentiment du beau. On le retrouve dans les différentes branches de la production. Rien n'égale la perfection de nos étoffes façonnées et de nos tissus imprimés; nos pâtes céramiques, nos bronzes, nos meubles, sont préférés dans tous les pays; il en est de même de notre joaillerie et de notre bijouterie. Pour tous ces articles, nous avons des imitateurs et non pas des rivaux.

Cette supériorité, a dit un économiste distingué, la plus belle de toutes puisqu'elle se lie aux facultés les plus éminentes, puisqu'elle est le résultat du développement qu'a pris le sentiment esthétique dans toutes les classes de la société, n'en-

traîne pas avec elle ces inconvénients qu'on reproche quelquefois aux arts mécaniques. L'intelligence du travailleur n'a point à redouter dans cette sphère l'uniformité souvent abrutissante qui suit les autres découvertes industrielles et qui assujettit l'ouvrier à des mouvements purement mécaniques. Dans l'application des beaux-arts à l'industrie, l'imagination ne rencontre aucune limite. Les sujets d'étude varient à l'infini, et des ressources intarissables font naître sans cesse des formes et des combinaisons nouvelles. C'est sous ce rapport que les expositions périodiques peuvent devenir une école temporaire pour les manufacturiers. C'est là qu'on peut étudier l'expression la plus complète du goût dans les arts appliqués à l'industrie. C'est dans le rapprochement de cette foule d'objets divers qu'on puisera facilement des inspirations. Le goût a toujours été un caractère distinctif de l'industrie française, et si nous sommes encore inférieurs à l'Angleterre pour certains procédés techniques, si nous ne pouvons pas fabriquer certains articles à aussi bon marché, du moins avons-nous su donner à une partie importante de nos produits manufacturés cet avantage précieux qui les fait rechercher pour leur forme indépendamment de leur prix. Sachons conserver avec soin ces traditions, si utiles à la diffusion des produits français, si respectées par tous les peuples qui ne sont pas assujettis à la matière et qui voient dans l'industrie un instrument de civilisation et une cause de progrès moral.

ART DE TERRE.

C'est à Bernard Palissy que nous empruntons le titre d'art de terre. C'est lui, en effet, qui s'est le plus occupé dans les temps modernes de l'art de se servir des terres argileuses; c'est lui qui l'a remis en honneur et qui a fait comprendre tout le parti qu'on pourrait en tirer.

« Considérez un peu, dit-il, combien d'arts seroient inutiles, voire entièrement perdus, sans l'art de terre. Il faudroit que les affineurs d'or et d'argent cessassent; car ils ne sauroient rien faire sans fourneaux ni vaisseaux de terre, d'autant qu'il ne se peut trouver pierre ni autre matière qui puissent servir à fondre les métaux. Item, il faudroit que les verriers cessassent; car ils n'ont aucun moyen pour fondre les matières de leurs verres, sinon un vaisseau de terre. Les orfévres, fondeurs, et toute fonderie, de quelque sorte et espèce que ce soit, seroit anéantie, et ne s'en trouvera aucune qui puisse se passer de terre. Regarde tous les fourneaux, tu trouveras qu'ils sont faits de terre; même ceux qui travaillent de terre font tous leurs fourneaux de terre, comme tuiliers, briquetiers et potiers. Tu vois aussi combien les vaisseaux communs de terre sont utiles à la république; tu vois combien l'utilité de la terre est grande pour les couvertures des maisons. Combien cuides-tu que l'utilité de la terre soit grande pour conduire les ruisseaux des fontaines? Combien cuides-tu qu'il y a de villes qui sont édifiées de briques, d'autant qu'ils n'ont pas eu moyen de recouvrer de la pierre? Combien cuides-tu que nos ancêtres ont estimé l'art de terre? On sait bien que les Égyptiens et autres nations ont fait construire plusieurs bâtiments somptueux de l'art de terre; il y a plusieurs empereurs et rois qui ont fait édifier de grandes pyramides de terre afin de perpétuer leur mémoire. Or, sachant que le feu ne peut rien contre les bâtiments de terre cuite, ils les faisoient édifier de briques, témoin les enfants d'Israël, lesquels ont été merveilleusement opprimés en faisant les briques desdits bâtiments. Si je voulois mettre par écrit toutes les utilités de l'art de terre, je n'aurois jamais fini. Quant à son estime, si elle est aujourd'hui méprisée, ce n'a pas été de tous temps. Les historiens nous certifient que quand l'art de terre fut inventé, les vaisseaux de marbre, d'albâtre, cassidoine et jaspe furent mis en mépris, même que plusieurs vaisseaux de terre ont été consacrés pour le service des temples. »

Il est certain qu'il n'y a pas d'art plus varié que cet art de terre. On lui doit les produits les plus divers, les briques de nos constructions, les pots de fleurs et les statues qui décorent nos jardins, les ustensiles et les vases les plus communs aussi bien que ces riches porcelaines qui vont sur la table du riche et qui nous charment par la pureté de leur teinte aussi bien que par l'éclat des couleurs qui les décorent. Tout cela est fabriqué avec des terres susceptibles de recevoir, par moulage ou sur le tour, des formes diverses, auxquelles la cuisson vient donner de la fixité.

Si l'on divise ces produits sous le rapport de leurs qualités et de leurs usages, on peut en former quatre classes : la première comprenant les terres cuites, que l'on fait sécher sans appliquer aucun enduit à leur surface, telles que les briques, les tuiles, les carreaux et les objets qui ornent les jardins; la seconde, la poterie commune, le grès cérame; la troisième, la faïence; la dernière, la porcelaine.

Telle est la classification que nous suivrons en examinant les produits dus à la céramique.

TERRES CUITES.

Briques, tuiles, ornements, statues, etc

L'usage des briques est très-ancien. Cette invention, propre à suppléer aux pierres naturelles dans les endroits où elles sont rares et de mauvaise qualité, a été perfectionnée dès les premiers temps de l'architecture. Les murs dont la reine Sémiramis fit entourer Babylone et que les Grecs mirent au nombre des merveilles du monde, furent bâtis en brique. Les Égyptiens, les Grecs s'en servirent également. Les Romains les préféraient aussi pour les constructions; ils les assemblaient avec du ciment, quelquefois avec des crampons de bronze; ils les revêtaient ensuite de marbre, soit à l'intérieur, soit à l'extérieur. L'usage de la brique ne s'est pas perdu dans l'Italie moderne. A Rome, où cependant on a la pierre de travertin à sa disposition, la brique entre pour plus de moitié dans les bâtiments. Les grands architectes de la Renaissance l'ont employée avec succès, et Palladio surtout la mit en œuvre avec une sorte de prédilection.

La fabrication des briques est disséminée en France sur une foule de points où se trouvent des terres argileuses plastiques. Elle est moins répandue chez nous que dans la Grande-Bretagne, où elle supplée presque partout à l'insuffisance des moellons, pierres de taille, et autres matières de construction. Les briques sont encore très-utiles dans les constructions où l'on a grand intérêt à ménager l'espace occupé par la maçonnerie.

Les briques les plus renommées, surtout pour les fourneaux et les cheminées, sont les briques de Bourgogne, dont la terre, généralement bien travaillée, est homogène, dure et bien cuite. On cite principalement celles qui sont connues par les bonnes marques, telles que J, D. L, R. E, P. qui désignent les meilleurs fabricants.

La fabrication des briques par le moyen des machines a beaucoup occupé l'attention depuis longtemps. Abrégeant le travail, elle donne des pièces généralement d'une confection

plus régulière; mais dans beaucoup de ces machines, la pression à laquelle la terre se trouve exposée, étant trop puissante, les briques acquièrent une compacité qui nuit à leur bonne qualité.

Nous avons remarqué à l'Exposition quatre machines à faire les briques, toutes quatre différentes, envoyées par MM. Manoury, Parise, Carville et Leteurnier.

Celle de M. Manoury, de Notre-Dame-de-Bondeville (Seine-Inférieure), consiste en quatre moules qui, une fois remplis de terre, reçoivent l'action d'une presse avec un pas de vis à droite et un pas de vis à gauche. Quand la pression a été faite, on retire les briques par le moyen d'un repoussoir qui les fait sortir du moule.

Celle de M. Parise, de Paris, est une énorme roue verticale en fonte, qui, aux bords extérieurs de sa circonférence, porte un très-grand nombre de moules. Ces moules, lorsque la roue tourne, passent au-dessous d'une trémie et se remplissent de la terre à briques. Aussitôt qu'ils sont remplis, leur couvercle se ferme au moyen d'un ruban en fer, et alors une forte pression excentrique et concentrique est donnée à la terre sur une pente de un pour douze. Arrivées à la ligne horizontale de l'axe, les deux pressions cessent, et aussitôt un second ruban de fer fait ouvrir les couvercles, et les maintient en cet état pendant que les pistons chassent les briques sur la courroie sans fin qui les reçoit et les conduit hors de la machine.

La machine de M. Carville est celle qui fixe le plus l'attention, et qui paraît avoir le mieux résolu le problème. Le broyage des terres a lieu dans un cylindre vertical, au moyen d'un axe en fer armé de bras placés à divers étages, armés de couteaux et mis en mouvement par un cheval. On jette la terre par la partie supérieure; elle en sort, lorsqu'elle est bien mélangée, par une ouverture latérale pour entrer dans les moules. A la partie inférieure de l'axe vertical, sont fixées des palettes inclinées en forme d'ailes de moulin; la pression occasionnée par l'inclinaison de ces palettes pendant leur mouvement de rotation, oblige la terre à sortir par l'ouverture que règle une vanne en tôle. Les cadres en fonte servant au moulage sont fixés par une chaîne sans fin qui les amène successivement sous la base du cylindre où ils se remplissent; la terre y est d'abord comprimée par un rouleau en fonte toujours mouillé, et, ensuite, entre deux plaques de tôle. Un refouloir fait sortir les briques des cadres, qui passent dans l'eau avant de se remplir, ce qui facilite singulièrement la sortie de la terre. Du sable est constamment versé par deux trémies sur les plaques, avant qu'elles compriment la terre, et à la surface des masses de pâte elles-mêmes. Cette machine, à la fois ingénieuse et d'une grande utilité pratique, a obtenu un prix de mécanique à l'Institut.

La machine exposée par M. Leteurnier ne paraît offrir rien de bien remarquable.

Dans une des dernières séances de l'Institut des ingénieurs civils de Londres, M. Farey a entretenu la Société d'un mode de fabrication des tuiles et briques qu'on doit à M. Prosser, de Birmingham, et dont on peut se faire une idée par la description qu'il en a donnée et que nous reproduisons ici.

« L'argile est d'abord séchée dans un four continu, assez semblable à celui où l'on fait cuire les poteries, puis réduite en poudre très-fine; c'est dans cet état de sécheresse qu'elle est soumise à une pression énergique dans des moules très-forts en métal. Au moyen de cette pression, elle se trouve réduite à un tiers de son épaisseur première, mais cette argile a encore assez d'humidité pour conserver de la cohésion, et pour que les briques et tuiles soient moulées en conservant leur vive arête; dans cet état, ces briques ou tuiles sont portées directement au four, et cuites dans des gazettes ou des creusets, sans autre dessiccation, et ne crevassent jamais à la cuisson. La brique, mise sous les yeux de la Société et fabriquée avec la terre à fabrique ordinaire de Staffordshire, pulvérisée finement, a une belle couleur rouge pur, une texture homogène, des arêtes bien vives; elle pèse 3 kilog. et a un poids spécifique de 2, 5. Cette brique ne présente aucune trace de vitrification, mais une cuisson parfaite; elle a acquis sa grande densité par la pression considérable qu'elle avait éprouvée, et qui était égale à 250 tonneaux. »

Un ingénieur français, qui a vu fonctionner la machine de M. Prosser, dit qu'elle avait fabriqué sous ses yeux des boutons et autres menus objets; l'argile pulvérisée paraît en effet retenir encore après la dessiccation une certaine quantité d'humidité, qui, combinée avec la pression, lui donne une ténacité telle, qu'en sortant du moule on peut la manier et la porter sans détérioration; on la comprime environ d'un tiers de son épaisseur primitive. L'argile à poterie du Staffordshire renferme principalement du silicate d'alumine, et est surtout précieuse pour faire des gazettes dans lesquelles on cuit la porcelaine.

Les briques usitées dans les constructions ont été fabriquées longtemps sur des dimensions uniformes; maintenant on en fait de dimensions différentes; on trouve dans le commerce ce qu'on appelle des briques et des demi-briques qui sont très-commodes pour couper les joints sans avoir à couper des briques entières; on prépare aussi des briques en clef de voûte, en cintre pour réservoirs ou creusées en gouttières pour former des caniveaux.

M. Gourlier, architecte de la ville de Paris, a façonné la brique d'une manière ingénieuse pour la faire servir à la construction des cheminées. Son établissement, appartenant aujourd'hui à M. Roudier, situé à Issy, près Paris, nous montre les briques cintrées destinées principalement à cet usage. Ces briques, d'un fort volume, sont façonnées de telle sorte que, posées au milieu des constructions d'un mur, elles se relient à l'extérieur avec la maçonnerie, et elles forment à l'intérieur des tuyaux cylindriques très-convenables pour servir de conduits à la fumée. Elles présentent ainsi l'avantage de supprimer ces coffres de cheminées si sujets à se crevasser, si exposés aux incendies, et qui coupent et rétrécissent les appartements d'une manière si désagréable. M. Roudier a également exposé des boisseaux d'une forme octogonale, ou d'une forme rectangulaire avec angles arrondis, présentant à l'intérieur des conduits cylindriques qu'on peut adosser aux murailles pour former des tuyaux de cheminées, ainsi que des caniveaux à pans à l'extérieur et demi-cylindriques à l'intérieur, qui sont très-commodes pour établir des conduits d'eau dans les grands jardins.

L'établissement de M. Roudier se fait remarquer par l'emploi d'un moulin à plusieurs chevaux qui coupe l'argile, presse les matières sèches qui doivent entrer dans la composition de la pâte et la met en état d'être moulée.

M. Fonrouge, de Paris, et MM. A. et J. J. Courtois, qui ont également leur fabrique à Issy, ont exposé des tuyaux de cheminée en terre cuite, dont les dispositions sont très-bien calculées pour s'adapter commodément dans l'épaisseur des murs, qu'on peut dévoyer sans inconvénient pour le ramonage, et dans lesquels les joints verticaux sont supprimés.

M. Patinot, de Paris, a aussi exposé des tuyaux en terre cuite.

L'Exposition nous montre des briques réfractaires dont la

principale qualité est de résister aux grands feux des divers fourneaux, et qu'on ne peut fabriquer qu'avec des argiles pures ou exemptes de chaux, de potasse et de sulfure de fer. Les briques réfractaires les plus renommées sont les briques du Montet-aux-Moines (Allier), de Forges-les-Eaux (Seine-Inférieure), de Salavas (Ardèche), d'Abondant (Eure). Celles qui figurent à l'Exposition proviennent de différentes localités; elles sont envoyées par MM. Fiolet, de Saint-Omer (Pas-de-Calais), Dussouchet, de Pranzac (Charente), Gillet, de Kernevel (Morbihan), Léger, de Laval (Aisne), de Boissimon et Cie, du Langeais (Indre-et-Loire), Neppel fils et Bonnot, de Nevers (Nièvre).

La fabrication des tuiles est semblable à celle des briques. Elle doit, pour donner de bons produits, avoir lieu avec des argiles capables d'acquérir par une forte pression une consistance d'autant plus nécessaire que les dimensions en longueur et largeur sont plus fortes et l'épaisseur moindre. Les couvertures en tuiles, moins légères, moins élégantes que les toitures en ardoises, ont d'un autre côté l'avantage d'être plus solides, de résister par leur poids aux grands vents et d'être très-faciles à réparer. On voit à l'Exposition des tuiles envoyées par MM. Poirson de Mirecourt, et Maudru d'Adompt (Vosges), Champion de Chennevière (Seine-et-Oise), Bonnefond de Lezoux (Puy-de-Dôme), Gilardonni d'Altkirch (Haut-Rhin), Courtois d'Issy et Boutinot de Paris. Quelques-unes de ces tuiles se distinguent par plusieurs formes nouvelles destinées à rendre l'appareillage plus commode, la toiture plus légère, et à faciliter l'écoulement des eaux. Ainsi MM. Courtois d'Issy ont imaginé une ingénieuse couverture en tuile à rebords qui, plus légère que la couverture en tuile ordinaire, s'oppose très-efficacement à toute introduction des eaux pluviales, soit par le vent, soit par la capillarité.

M. de Buzonnières, de Nouan-sur-Loire (Loir-et-Cher), a imaginé une machine dite calibreuse, pour le rebattage des tuiles.

M. Mothereau, qui fabrique des briques par procédé mécanique, a exposé de grands carreaux creux en terre cuite pour les cloisons, ce qui les rend à la fois plus légères et plus sourdes.

M. Badon, des Basses-Loges (Seine-et-Marne), a exposé des briques et des grès friables d'un très-bon usage dans la construction.

C'est ici le cas de dire un mot d'un emploi des poteries qui commence à se répandre; nous voulons parler de leur emploi dans la construction des planchers, des terrasses et des voûtes. Ces constructions ne sont pas nouvelles. Les Romains s'en sont servis, et l'on en a trouvé des vestiges aux thermes de Caracalla à Rome et dans les restes de Pompeïa et d'Herculanum. Les Indiens les ont également employées. On commença à en faire usage en France vers le commencement du dix-huitième siècle. Entre autres ouvrages faits récemment en poteries creuses, on peut citer l'immense voûte de la salle de la Bourse et celle du tribunal de commerce dans le même édifice, les planchers des théâtres de l'Opéra-Comique, de Ventadour, du Gymnase et du Palais-Royal, la grande voûte en cul-de-four de l'église de la Madeleine; enfin les principales voûtes et planchers de la Chambre des Députés.

La construction des voûtes et des planchers en poterie est très-simple; elle consiste dans l'emploi de pots creux, cylindriques, en terre cuite, fermés aux deux extrémités, plus grands à la base qu'au sommet, sillonnés tout au pourtour pour que le mortier puisse mieux s'y attacher, et percés d'un petit trou pour favoriser l'évaporation de l'humidité de la terre ou pour faciliter la cuisson; ces pots se placent dans les planchers ou voûtes, le sommet par le bas, afin de former voussoirs, et parce que l'effort ayant lieu sur les côtés de la base, ils offrent ainsi plus de résistance; lorsque les planchers ont trop de largeur, on les sépare par des armatures en fer formant des compartiments qui composent autant de portions de voûtes indépendantes les unes des autres.

Les ouvrages exécutés en poteries paraissent présenter les avatanges suivants: ces matières n'étant employées qu'après avoir été soumises au feu le plus violent, forment un rempart infranchissable contre l'incendie, puisqu'elles sont incombustibles et par conséquent indestructibles à la chaleur la plus intense; elles sont d'une adhérence parfaite avec les plâtres et mortiers; elles sont propres aux localités humides par leur nature de terre cuite et par les vides nombreux qu'elles présentent; enfin le poids des voûtes en poteries étant de quinze à vingt fois moindre que celui des voûtes en pierres qui surchargent par conséquent les murs, cette différence de pesanteur permet de construire ces murs beaucoup moins forts.

La terre cuite fournit une matière susceptible d'être employée avec avantage dans les œuvres d'art. Les artistes l'ont employée de tout temps. On voyait dans plusieurs temples grecs des statues de divinités en argile. Les ruines d'Herculanum et de Pompeïa sont remplies de fragments de bas-reliefs, de fleurons, d'ornements en tout genre exécutés en terre cuite. L'usage de ces ornements s'est conservé par tradition en Italie; et les villes de Milan, de Pise, de Sienne, de Florence, de Venise, de Rome et de Naples, fournissent mille exemples de cet emploi depuis la renaissance des arts. On peut juger du parti qu'il serait possible de tirer de la terre cuite, par les nombreux ouvrages de Luca della Robia, qu'on retrouve à chaque pas en Toscane, surtout par les admirables bas-reliefs dont il a décoré le fronton de l'hôpital de Pistoïa, et que notre administration des Beaux-Arts vient de faire mouler en plâtre pour le musée des Petits-Augustins.

Bernard Palissy a laissé chez nous un nom immortel par ses ouvrages en terre cuite. Ses ouvrages les plus importants, ou du moins ceux de la plus grande dimension, servaient à la décoration des jardins, des pièces d'eau, des grottes, des fontaines, ou à l'ornement des habitations somptueuses. C'est à ceux-là surtout que Palissy donnait le nom de *rustiques figurines,* parce qu'ils représentaient des objets rustiques, des rochers, des grottes, des arbres, des animaux, et quelquefois des personnages, le tout en relief ou en ronde bosse, et recouvert d'un émail coloré. Malheureusement il nous reste aujourd'hui peu de ces rustiques figurines. Elles ornaient autrefois les châteaux de Chaulny et de Nesle en Picardie, de Renz en Normandie, de Madrid au bois de Boulogne, et surtout le château d'Écouen où Palissy avait déployé toutes les richesses de son art pour embellir l'habitation de son protecteur, le connétable de Montmorenci.

Depuis lors, l'industrie des terres cuites était tombée dans des formes banales; on reproduisait constamment les mêmes modèles dont les grâces primitives s'étaient perdues dans des imitations mal habiles; c'étaient des bergers et des bergères, des jardiniers, des petits abbés en lecture qu'on rencontrait au détour des allées; aujourd'hui, cette industrie participe au mouvement artistique qui caractérise l'époque actuelle, et l'Exposition nous a montré des œuvres qui méritent d'être signalées.

Le public s'arrêtait surtout devant les ouvrages de MM. Vi-

rebent frères, de Toulouse, artistes pleins de goût, qui associent de la manière la plus heureuse la terre cuite à l'architecture. Grâce à leur procédé ingénieux, la décoration n'est plus un placage qui s'adapte au mur pour tomber au bout de quelques années. Faite avec une matière solide, elle s'incorpore à la construction elle-même pour traverser les siècles avec elle, et peut-être pour lui survivre. Chacun en effet a pu à l'Exposition juger de sa résistance; tout visiteur pouvait frapper sur un spécimen de sculpture avec un ciseau de fer, et c'est tout au plus si à force de coups on pouvait en tirer quelques faibles éclats. Aussi la fabrique de MM. Virebent a-t-elle pris un développement considérable. Tandis que Paris emploie encore à ses façades le plâtre qui se dégrade si rapidement, les nouvelles rues de Toulouse se garnissent de constructions richement décorées en une matière qui défie l'intempérie des saisons. Des quartiers entiers de Toulouse sont ornés aujourd'hui de colonnes, de cariatides, d'arabesques, de médaillons et de statues sortis des ateliers de MM. Virebent.

L'Exposition nous a offert des échantillons de leur magasin qui est un véritable musée de modèles où viennent se ranger, à côté des œuvres les plus magnifiques du moyen âge, les sculptures justement célèbres de Bachelier, de Puget et de plusieurs autres artistes dont la réputation est grande dans tout le Midi. Le beau fragment d'arc-ogive que nous avons vu a l'Exposition est un spécimen des quinze grands portiques qui ont été construits dans la belle et ancienne cathédrale de Condom (Gers), pour former son sanctuaire. Moulées par MM. Virebent sur la clôture du chœur de Sainte-Cécile d'Alby, ces ogives n'ont pas moins de 8 mètres d'élévation, y compris leur soubassement et le fleuron qui les couronne, sur environ 3 mètres 50 de large. Cet ouvrage immense et d'un effet architectural étonnant, entièrement exécuté et placé en 1844 par la maison Virebent, est l'un des plus considérables qui aient été exécutés depuis que l'architecture chrétienne a été enfin appréciée. Ce qu'un gouvernement aurait peut-être hésité à entreprendre, une ville de province vient de l'exécuter avec les seuls secours du zèle et de la piété de ses habitants. Cette belle nef, dénudée pendant les orages politiques, a retrouvé ce sanctuaire imposant et majestueux qui se développe sous ses voûtes hardies, et qui reproduit fidèlement la plus belle sculpture ogivale de la fin du quinzième siècle, avec ses ogives à paraphes, ses sculptures à jour, ses clochetons et ses statues. La dépense totale monte à peine à 30 mille francs, dont il faudrait encore déduire différents travaux accessoires. A la vue de ce grand travail, nous écrit-on de Condom, on est frappé de l'immense avantage que cette industrie de la terre cuite offre à l'architecture chrétienne. C'est une conquête industrielle immense. On a pu en quelques mois fournir et placer des ouvrages qui, sculptés en pierre, auraient exigé des années et coûté des sommes immenses.

A côté de l'ogive qui reproduit celle d'Alby, on pouvait voir des frises dont les feuillages sont complétement évidés, des arabesques de Bachelier d'une fantaisie et d'une finesse surprenantes, et un chapiteau à personnages sur lequel le travail de sa pierre est rendu de manière à produire la plus complète illusion. MM. Virebent ont fait déjà depuis longtemps les façades du Capitole à Toulouse, l'abside de la cathédrale d'Agen, l'Hôtel de Pierre, la basilique de Saint-Sernin, etc.

Nous avons remarqué en outre dans l'exhibition de MM. Virebent un dessin pris au Daguerréotype d'un groupe dont les figures ont sept pieds de proportion, et qui a été placé à Rabastens (Tarn). L'exécution due à M. Salamon, sculpteur distingué, prouve que les formes les plus délicates n'éprouvent pas la plus légère atteinte par le moulage, et que la statuaire peut trouver dans la terre-cuite un nouveau moyen de rendre ses œuvres en matière aussi belle que durable. MM. Virebent viennent de former une Société pour cette branche spéciale d'industrie avec M. Salamon; cette association de l'industriel et de l'artiste ne peut que produire de bons résultats.

On a vu aussi avec intérêt les ornements d'architecture et les statues exposés par MM. Hurel et Cie, du Petit-Montrouge, successeurs de M. Demont. Leur terre cuite imite parfaitement la pierre, non-seulement à l'aspect, mais même par le son qu'elle rend lorsqu'on la frappe. Elle offre une grande solidité, et paraît même pouvoir être employée à l'extérieur. M. Hurel nous a montré les objets les plus variés; des vierges, des saints et des anges de grande et de moyenne dimension; des vases d'une composition élégante; des chambranles, des consoles, des modillons, des rosaces, des balustres, des chapiteaux, des bas-reliefs, des décors de toute sorte qui peuvent donner à nos constructions modernes un caractère architectural; enfin, un dallage imitant la pierre de liais et le marbre, dont ils avaient pavé la place devant leur exhibition, et sur lequel des milliers de curieux ont passé sans l'endommager ni l'user.

MM. Decomps, Galli et Petit, de Bouloc (Haute-Garonne), de Boissimon et Cie, de Langeais (Indre-et-Loire), Guénaut, de Paris, ont également contribué à faire ressortir tout le parti qu'on pouvait tirer de l'industrie céramique pour l'ornementation; leurs produits se répandront, et l'architectonique ne peut manquer de s'en servir avantageusement.

M. Salmon, de Paris, a voulu prouver que les terres cuites pouvaient être élevées au rang d'objets d'art; son exposition a été remarquable, et l'on a surtout admiré la reproduction d'une charmante madone du quatorzième siècle qui passe, à tort ou à raison, pour un don de Louis XI aux moines de la Victoire.

Tout en prenant rang dans la décoration des maisons et des monuments, la terre cuite ne doit pas abandonner la décoration des jardins qui lui a offert et qui lui offrira toujours un de ses plus agréables emplois. Elle se marie merveilleusement avec les beautés de la nature et avec les artifices de la composition des jardins. Il ne s'agissait que de l'arracher à ces types vulgaires, à ces vases pesants et sans grâce, à ces lions en perruque, à ces curés et à ces laitières dont la vue a récréé notre enfance et nous fatigue aujourd'hui les yeux. Parmi les fabricants que nous avons cités plus haut, plusieurs se sont adonnés à cette application de la terre cuite dans l'horticulture et ont bien réussi.

Le fabricant qui sans contredit s'est fait le plus remarquer dans cette alliance heureuse de la terre cuite et de l'horticulture, c'est M. Follet, de Paris. M. Follet était connu depuis longtemps pour ses grosses poteries de jardinage; mais depuis quelques années il s'est mis à perfectionner son art, et il a obtenu des produits qui rivalisent avec ce qui nous reste des anciens. Ce ne sont plus ces vases informes que nous étions habitués à rencontrer dans les allées des parcs. M. Follet a fait de nombreux essais sur l'argile; il a étudié les formes; il s'est inspiré des belles poteries de l'antiquité et de la renaissance, et il a créé un nouveau genre d'ornements qui se détachent en relief et de la manière la plus heureuse sur les œuvres diverses de son industrie. Rien de plus riche et de plus charmant à la vue que l'assortiment qu'il a présenté dans cette exposition, à l'usage de l'horticulture et de la botanique, pour la décoration des jardins, des serres et des salons. Ses sculptures, ses vases,

ses coupes, ses corbeilles, sont de délicieuses compositions. Mais, ce qu'on regarde avec le plus de plaisir, ce sont ses lustres d'été, d'où les feuilles pendent si gracieusement, et qui conviennent surtout aux plantes grasses, si peu difficiles à faire vivre, et donnant, même à l'ombre, des fleurs si belles. Cette espèce de décoration, déjà en usage plusieurs parties de l'Allemagne, ne peut manquer de se répandre dans l'intérieur de nos appartements, aujourd'hui surtout que le luxe domiciliaire s'allie au goût des fleurs.

PIPES.

L'usage de fumer, longtemps assez restreint en France, s'est depuis quelques années propagé avec passion dans toutes les classes de la société, malgré le prix élevé du tabac dont le gouvernement a le monopole. Bien que le cigare soit préféré dans les promenades, la pipe compte encore beaucoup de partisans, et elle continue à être employée dans l'intérieur des habitations. Le luxe des fumeurs a beaucoup embelli les pipes, soit pour ce qui concerne la matière, soit relativement à la forme. Il y a des pipes en argent, en porcelaine, en corne, en cuir, en bois, dont le fourneau est doublé de terre pipe. Le travail de ces objets est assez délicat pour en faire monter le prix à des taux très-élevés.

De toutes les pipes, celles qu'on estime le plus sont en magnésie, vulgairement appelée écume de mer. C'est l'Allemagne qui nous les fournit. Les plus recherchées en France se fabriquent à Ruhla en Saxe. C'est également de Saxe et principalement de la fabrique royale de Meissen que viennent les pipes de porcelaine les plus belles, les mieux fabriquées et les mieux peintes. Le duché d'Altembourg en expédie des masses immenses, mais dans les sortes communes. On est étonné que nos fabriques de porcelaine aient négligé la fabrication des pipes; c'est un article qu'il leur serait facile d'établir à des prix modérés et probablement mieux qu'en Allemagne.

Les pipes qui figuraient à l'Exposition étaient des pipes blanches en terre cuite, celles qui sont les plus communes, mais aussi celles qui sont le plus usitées et sur lesquelles par conséquent il se fait le plus d'affaires. Elles se fabriquent au moule et peuvent recevoir des formes diverses, telles que bustes, têtes d'animaux, etc., sans causer beaucoup plus de frais. Six ou sept ouvriers peuvent faire cinq grosses ou neuf cents pipes par jour. Ces pipes sont d'ailleurs toujours recherchées des fumeurs parce qu'ils trouvent que le goût du tabac s'y conserve plus pur.

Saint-Omer (Pas de Calais), qui est le centre de cette fabrication dans le nord de la France, et qui en expédie annuellement des quantités incalculables, était représenté à l'Exposition par M. Fiolet dont la manufacture est la plus remarquable par l'importance de la production et par la qualité des produits.

Givet (Ardennes), qui vient après Saint-Omer sous le rapport de l'étendue du commerce des pipes, n'avait rien envoyé cette année à l'Exposition.

Le département de la Moselle, qui compte six ou huit fabriques plus ou moins considérables, avait également manqué à l'appel.

M. Courtois, de Forges-les-Eaux, (Seine-Inférieure), en envoyant ses produits, a montré que cette ancienne fabrique soutenait sa réputation.

Nous avons vu des pipes fabriquées par M. Duval, de Morlaix (Finistère), qui paraissent estimées des fumeurs.

La fabrication des pipes communes a pris beaucoup de développement depuis quelques années. On ne comptait guère, il y a douze ans, que trois ou quatre fabriques dans le nord qui avaient beaucoup de peine à soutenir la concurrence de la Hollande et de la Belgique. On en compte aujourd'hui douze ou quinze, et les pipes qui ont paru à l'Exposition, remarquables par leur bonne couleur bleuâtre, d'une pâte fine, bien modelées, bien moulées, bien percées, prouvent que cette fabrication n'a plus rien à craindre de l'étranger.

POTERIE. — GRÈS CÉRAME.

C'est surtout dans les vases, dans les ustensiles destinés aux différents usages de la vie, que l'art du potier peut se développer à son aise, art charmant, plein d'invention, de fantaisie et de caprice, dont les ressources sont infinies, dont les produits se façonnent docilement au gré de l'imagination.

« La céramique, écrivait récemment M. Théophile Gautier, n'a pas de type absolu pour ses lignes et ses contours, et ne procède que par analogies souvent lointaines. Le calice de la fleur, l'écorce de la gourde ont dû lui suggérer évidemment ses premiers moules; mais de là aux mille ondulations, à la variété infinie de ses profils, il y a loin. L'œuf a bientôt inspiré par son élégant ovale un des galbes les plus usités. Quelle intéressante histoire à faire, par exemple, que l'invention des anses! Celles des vases grecs ont l'air des bras d'une belle fille qui soutient un fardeau. Tantôt c'est un serpent qui s'enroule autour d'une coupe et qui passe sa tête au-dessus du bord afin de boire; tantôt c'est un cygne qui reploie gracieusement son col argenté; tantôt un ibis méditatif qui appuie son long bec sur sa poitrine, un brin de vigne qui se tord et s'accroche avec ses vrilles, une chimère qui se cambre, un oiseau qui ouvre ses ailes, ou même tout simplement la déduction d'une ligne mathématique, le prolongement d'un contour, la répétition et le renversement d'une courbe. Ce qu'il faut de calcul, d'équilibre et de rhythme pour le dessin d'un vase étonne l'imagination : chaque poterie a son caractère, chaque vase sa physionomie tout aussi variée pour l'œil attentif que la physionomie humaine. Il y en a de simples, de prétentieux, de gais, de tristes, de lourds, de légers, de spirituels, d'ennuyeux; il y en a de ventrus, de bossus, de maigres, de boiteux, d'apoplectiques. Les uns sont étranglés par leur cravate, les autres ont le col trop à l'aise; tous ont une vague apparence de vie. »

Après ces observations ingénieuses, M. Théophile Gautier nous montrait en quelque sorte l'histoire de tous les peuples écrite dans les vases dont ils se servaient. Ainsi « les vases mexicains, par exemple, avec leur attitude épatée, leurs mascarons hideux, leurs anses tordues, n'ont-ils pas quelque chose de sauvage, de féroce, qui rappelle les monstrueuses idoles de Vitzliputzli que M. de Humboldt désigne sous le nom de Huitzilopochtli? Ces vases-là ne sont-ils pas faits pour être remplis de sang? Les potiches chinoises et japonaises n'ont-elles pas l'air d'honnêtes mandarins bénignement pansus, pleines de manies puériles, de fantaisies froides, de folies concertées, d'extravagances réfléchies? Le céleste empire n'est-il pas tout entier dans une théière? L'Égypte avec ses anubis à tête de chien, ses éperviers sacrés, ses scarabées mystiques, ses stèles, ses taus et ses pylônes, se résume tout entière dans une urne! Ce pot au goulot court, aux épaules embarrassées, aux bras pris dans les flancs, ne vous rappelle-t-il pas un sphinx de Karnac engagé dans son piédestal, une momie em-

VASES ET OBJETS DIVERS EN TERRE CUITE.

Par Follot breveté de S. A. R. Mad. la Duchesse d'Orléans

maillottée dans ses bandelettes? Ces patères étrusques aux contours harmonieux et sveltes, aux peintures sur fond rouge ou fond noir, ne font-elles pas penser, par la beauté et la jeunesse de leurs formes, aux dieux de l'Olympe, aux athlètes frottés d'huile et luttant dans le cirque? L'Espagne ne trahit-elle pas l'invasion moresque par ses tinajas, ses cantaros, ses jarras et ses alcarrazas en terre poreuse où se trouve inscrit le trèfle arabe? N'y a-t-il pas tout le désordre spirituel, tout le papillotage amusant et facile du dix-huitième siècle, dans les lignes tourmentées et pourtant coulantes de ces porcelaines contemporaines de Voltaire et de Mme de Pompadour? »

Les matières que la céramique emploie sont très-diverses; les unes sont grossières comme les applications auxquelles on les destine; d'autres sont plus fines, plus délicates et se prêtent mieux aux exigences de l'art.

La poterie commune, en usage en France, cette poterie tendre, poreuse, opaque, recouverte d'un émail à base de plomb diversement coloré à l'aide de substances métalliques, destinée surtout à former la batterie de cuisine du pauvre, n'est guère l'objet que d'un commerce local. Il est rare qu'elle soit transportée à de grandes distances. Presque toutes les contrées fabriquent leur poterie; les principaux centres de production sont Paris, Rouen, Nevers, Lyon, etc. Cette industrie fut perfectionnée, il y a trente ans, par M. Fourmy, l'un des plus savants potiers que nous ayons eus, qui fabriqua une poterie à laquelle il donna le nom d'hygiocérame, qui à toutes les qualités de la poterie commune joignait une pâte plus fine, des formes plus soignées et un émail où le plomb n'entrait pas. Si son prix plus élevé l'a empêché de se substituer à des produits plus grossiers, elle n'en a pas moins été l'origine des progrès qui ont été réalisés depuis lors par nos fabricants.

Il y a une autre poterie commune à laquelle sa dureté et sa cassure à grains fins, a fait donner le nom de poterie de grès. C'est dans cette classe que se rangent ces grès bruns, jaunâtres ou gris, dont on fait des pots, des bouteilles, des cruches, des jarres d'un usage vulgaire, recouverts ou non d'un émail qu'on obtient en saupoudrant la surface, pendant la cuisson, de poussière de laitier de haut-fourneau, ou de sel marin. C'est avec cette pâte que se fabriquent les vases connus sous le nom d'alcarrazas. Ils sont en grès non vernissé et poreux, de telle sorte que l'eau qui suinte par les pores de ce grès occasionne par son évaporation le refroidissement du vase et de l'eau qu'il contient[1]. Les grès communs, comme la poterie et les faïences communes, ne sont guère l'objet que d'un commerce local.

Enfin, on fabrique également des grès fins qui ont beaucoup d'analogie avec les précédents, mais dont la pâte est plus fine et plus soignée parce qu'elle est ordinairement destinée à faire des objets de luxe. Quelquefois ces grès sont vernis intérieurement, et d'autres fois certaines parties seulement sont émaillées. On fait des grès fins au Japon, en Chine, en Allemagne, en Angleterre. C'est le célèbre Wedgwood qui a introduit cette poterie dans la Grande-Bretagne, et qui lui a donné une extension considérable. Il n'est pas un voyageur qui en visitant l'Angleterre n'ait admiré ces produits élégants, susceptibles de recevoir les formes les plus gracieuses et les plus légères.

Cette fabrication est restée longtemps en France dans une imperfection étrange; elle était négligée chez nous tandis qu'elle se développait d'une manière remarquable chez nos voisins; mais elle sort enfin de son obscurité, et l'Exposition actuelle nous a montré des grès cérames des formes les plus variées et les plus séduisantes. C'est une nouvelle conquête industrielle que nous avons à signaler.

M. Utzschneider, de Sarreguemines (Moselle), dont la célébrité dans les arts céramiques remonte aux premières Expositions, est un de ceux qui nous ont fait connaître les premiers grès cérames, et qui nous ont montré le parti qu'on pouvait en tirer. On a vu, cette année, avec plaisir ses grès de toutes les couleurs, ses pièces en grès brun foncé avec un émail blanc très-glacé à l'intérieur, ses impressions faites avec une grande perfection, et surtout ses grès opaques imitant le jaspe, le porphyre et les autres roches dures, dans lesquels il a incrusté des ornements en pâte rougeâtre. L'imitation de ces porphyres est parfaite. La pâte en est dure au point de faire feu. On a surtout remarqué, dans son exposition de cette année, deux urnes d'un porphyre brun, montées en bronze doré, et deux coupes effilées, hautes de 90 centimètres. Ces beaux produits ne resteront pas en France; ils vont partir pour la Russie, qui nous enlève ainsi chaque année plus d'un chef-d'œuvre de nos arts.

L'établissement de Creil (Oise) et celui de M. Johnston, à Bordeaux, méritent également d'être cités par leurs grès imitant les poteries antiques et les grès anglais.

[1] C'est avec une pâte de la nature de celles qui nous occupent, que se fabriquent les vases connus sous le nom d'Alcarrazas, cuits sans vernis et poreux, de manière à ce qu'ils laissent plus ou moins facilement suinter l'eau, ce qui rafraîchit celle qui reste dans l'intérieur des vases. Cette fabrication, en usage dans les pays chauds et principalement en Égypte, en Espagne, en Portugal, a beaucoup occupé nos savants il y a un certain nombre d'années. Voici ce que nous lisons à ce sujet dans le *Dictionnaire de l'Industrie*, publié en 1840 :

« Des recherches nombreuses ont été faites sur les alcarrazas, il y a environ trente ou quarante ans, et l'on est allé chercher dans des pays étrangers ce que l'on possédait de temps immémorial dans un village de France, où cette fabrication occupe un assez grand nombre d'ouvriers, travaillant probablement par les mêmes procédés que les anciens, et qui se sont transmis par l'usage. C'est à Lourdy, dans le Puy-de-Dôme, que M. Darcet a retrouvé par hasard, en 1828, ce genre de fabrication. Les espèces de pots, destinés à rafraîchir l'eau, qui en proviennent, sont généralement répandus dans les lieux environnants. C'est une chose bien digne de remarque que de voir, que pendant que les sociétés savantes proposaient des prix pour la fabrication des Alcarrazas, l'industrie qu'elles désiraient voir éclore par une imitation des procédés anciens, était pratiquée, non-seulement dans divers pays méridionaux qui ont à peine conservé les arts les plus utiles, tels que l'Égypte et l'Espagne, mais au centre même de la France où elle était restée pratiquée sur une grande échelle. Il n'est peut-être pas moins singulier de voir que depuis que M. Darcet a attiré l'attention sur les poteries de Lourdy, à peine encore aujourd'hui en connaît-on l'existence. Il faut dire à la vérité que la fabrication, restée entre les mains d'hommes sans ambition, habitués à fournir aux besoins des localités environnantes, et ne comprenant pas les avantages d'une exportation qui augmenterait leur bien-être, n'a reçu jusqu'ici aucune impulsion. Ainsi on n'a encore vu figurer aucun des objets de cette fabrication aux Expositions de l'industrie. On s'étonne que les administrateurs du département n'aient fait aucun effort pour faire sortir ces produits de leur obscurité. Il serait bien facile cependant de faire parvenir à Paris ces vases qui, à Lourdy, ne coûtent que 5 à 20 centimes, en les plaçant sur les bateaux de foin qui descendent chaque année de l'Auvergne en si grand nombre. »

Mais l'exhibition la plus remarquable de grès cérames, celle qui se présente avec tout l'attrait d'une industrie nouvelle, qui nous montre l'association la plus heureuse de l'art et de l'industrie, est sans contredit l'exhibition de M. Mansard, de Voisinlieu près Beauvais (Oise).

L'existence en cet endroit d'une terre propre à la fabrication des grès céramiques avait été signalée par Bernard Palissy. Voici les propres paroles du grand artiste : « Il y a à Savignies en Beauvoisis une espèce de terre que je cuide qu'en France n'y en a point de semblable, car elle endure un merveilleux feu sans estre aucunement offensée, et a ce bien là de se laisser former autant ténue et déliée que nulle des autres, et quand elle est extrêmement cuite, elle prend un petit polissement vitrificatif qui procède de son corps mesme; cela est cause que les vaisseaux faits de ladite terre tiennent l'eau fort autant bien que les vaisseaux de verre. » Les poteries de grès se fabriquent en effet de temps immémorial aux environs de Beauvais; mais loin d'avoir fait des progrès, elles étaient devenues défectueuses; la manufacture de Voisinlieu les a ramenées dans la bonne voie pour les objets usuels, et, de plus, a créé une fabrication de luxe où n'existait qu'une grossière fabrication.

C'est surtout à l'intervention d'un de nos artistes célèbres, M. Ziegler, que la manufacture de Voisinlieu doit la célébrité rapide qu'elle s'est faite. M. Ziegler a consacré son talent de peintre à la reproduction des belles formes de l'Antiquité, de la Renaissance et de l'Orient. Il y a joint des créations personnelles où il a su introduire de la nouveauté sans affectation. En un mot, de la poterie la plus vulgaire il a su faire dès le début une œuvre d'art qui prend place à côté des porcelaines, des cristaux et des bronzes. Rien n'égale le nombre et le choix, l'élégance et l'originalité des modèles composés d'après les dessins de l'artiste, empruntés à la poterie et à l'orfévrerie des meilleurs temps, exécutés avec autant de richesse que de légèreté. Vous voyez dans ces vases, dans ces coupes de toute espèce, les ornements tantôt se dessiner sévèrement avec la régularité antique, tantôt se prêter à la fantaisie du moyen âge ou à l'imagination orientale, se modeler en statues gracieuses, s'élancer en flèches aiguës, courir en feuillages et s'émailler de fleurs. Tout cela se colore naturellement au feu en un beau brun d'un ton chaud et nuancé, ou bien s'enrichit d'une coloration artificielle, rouge, bleue, verte ou dorée. Le rouge surtout, dû au minium vitrifié, est une heureuse découverte. Sous l'influence de ces couleurs vives, placées avec discernement, les vases prennent mille aspects nouveaux et merveilleux.

M. Salmon, de Paris, a exposé des pièces de poterie en grès très-fin; M. Lambert, de Rouen, des poteries d'ornements et des vases en poterie peinte; MM. Bertrand et Feydeau, de Nantes, des vases de verre et de grès pour les conserves alimentaires dont la préparation est si répandue dans cette ville; M. Fattelay de Beurre (Doubs), des vases à épurer et à conserver les huiles; MM. Delahubaudière, MM. Eloury et Porquier, de Quimper (Finistère), Bruyère du Roha (Morbihan), Pittié jeune, de Nevers, Vignal aîné, de Dieu-le-Fit (Drôme), Marmet, de Courbeton (Seine-et-Marne), Berteau, de Paris, des poteries et des grès, des cruches, des cafetières, des bouteilles, etc.

Nous rapportons à la division des grès cérames, quoique la pâte n'en ait pas la dureté, les jolis vases et autres objets d'ornements en pâte rouge avec des dessins en pâte noire imitant les poteries antiques, tant grecques que romaines, connues sous le nom d'*étrusques*. Plusieurs amateurs s'en étaient déjà occupés, entre autres M. le duc de Luynes, qui avait porté l'imitation jusqu'à l'illusion la plus complète, et M. Touchard qui avait exposé en 1839 des vases de ce genre aussi remarquables par la finesse de la pâte que pour l'élégance de la forme et du dessin. Cette année nous avons distingué les poteries étrusques de M. Du Tremblay, dont la fabrique est à Rubelles (Seine-et-Marne), et dont nous aurons occasion de reparler plus loin.

Enfin nous devons parler encore ici des creusets, cornues, tubes et autres instruments de chimie en grès cérame. M. Gaspard Gilbert, d'Orléans, en a exposé qui paraissent d'excellente qualité. Les fabricants de produits chimiques qui s'en servent leur donnent de grands éloges; ses formes à sucre ne sont pas moins estimées des raffineurs. La manufacture de Voisinlieu nous a également montré des cornues, des serpentaux et des récipients en grès qui rivalisent avec ceux qui se fabriquent en Angleterre. M. Tesson, de Paris, a exposé des creusets qu'il modifie en raison de l'usage auquel on doit les appliquer; il donne à ceux qui sont destinés à fondre des mélanges vitrescibles, une grande infusibilité, et à ceux qui doivent renfermer des matières métalliques fondues, une texture lâche, au moyen de matières charbonneuses. M. Doré a exposé des fourneaux à réverbère perfectionnés; M. Binet, de Paris, et MM. Noualhier et Boquet, de Sèvres, des vases pour chimie, et, entre autres objets, d'immenses cornues à gaz; M. Chriten, des creusets émaillés ou non émaillés et des fourneaux.

FAÏENCE. — PORCELAINE OPAQUE. — PÉTRO-CÉRAME. — PORCELAINE TENDRE.

La faïence, c'est-à-dire la poterie plus ou moins fine, recouverte d'un émail blanc, qu'on désigne sous ce nom, fut, dit-on, inventée par les Arabes. Nous voyons cette poterie, au quatorzième siècle, fabriquée en Italie, à Castel-Durante, et principalement à Faenza dont elle a tiré son nom. Elle ne se répandit que plus tard en France.

C'est Bernard Palissy, qu'il ne faut pas s'étonner de nous voir citer si souvent à propos des arts céramiques, c'est lui qui a doté la France de cette industrie. Le hasard ayant fait tomber entre ses mains une coupe émaillée d'une grande beauté, Palissy vint à penser, que s'il parvenait à découvrir le secret de l'émail qui la recouvrait, il pourrait élever l'art de la poterie à un degré de perfection inconnu. Il faut lire le récit intéressant et naïf qu'il fait lui-même des longues expériences, des efforts persévérants auxquels il se livra avant de réussir. A chaque difficulté il imagine de nouvelles ressources. Il construit lui-même ses fourneaux; il pulvérise, il broie, mélange les matières; il les soumet à toutes les épreuves, à tous les degrés de cuisson. Il est sur le point de réussir; mais un revers, le plus grand de tous, va l'atteindre; il s'aperçoit que le bois va lui manquer; il n'hésite pas; il commence par brûler les étais qui soutiennent les tailles de son jardin, puis il jette dans la fournaise ses tables, ses meubles et jusqu'aux planchers de la maison : l'artiste était ruiné, mais il avait réussi! Heureusement la faveur vint le chercher; il fut nommé potier du roi Charles IX et de la reine-mère, et il put s'abandonner à ses goûts, à ses études, à son génie artistique.

Ses ouvrages de moyenne et de petite dimension ornaient les appartements et figuraient sur les dressoirs, les buffets, les tables et les consoles. C'était des vases, des aiguières avec leurs bassins, des statuettes, des groupes pleins de grâce

et de mouvement, des coupes, des vidercomes, des salières, des écritoires, des flambeaux, des corbeilles, de grands et de petits plats sculptés, des bassins rustiques chargés de fruits, de coquillages, de poissons et de reptiles, ou présentant en bas-reliefs d'un fini remarquable des sujets tirés de la mythologie ou de l'histoire sainte. Le musée de Paris, le musée céramique de Sèvres et les collections particulières de quelques amateurs éclairés en renferment de très-belles épreuves qui se distinguent toutes par l'harmonie des sujets, l'élégance des formes, le fini de l'exécution, ainsi que par l'imagination et le goût qui ont présidé aux ornements.

La fabrication de la faïence, élevée par Bernard Palissy au rang d'un art, ne se soutint pas longtemps à cette hauteur : elle déchut entre les mains de ses imitateurs. Elle ne donna plus bientôt que des produits grossiers, de formes lourdes et disgracieuses, et mauvais à l'usage.

La faïence a subi plusieurs révolutions depuis un demi-siècle.

Ce qu'on appelait généralement faïence il y a soixante ans, dit M. Brongniart dans le rapport qu'il fit au nom du jury de 1839, était une poterie parfaitement caractérisée par sa pâte colorée et lâche et par son émail rendu opaque au moyen de l'étain.

Cette poterie a été attaquée et presque expulsée en Angleterre par la terre de pipe, poterie à pâte dure et à vernis transparent que Wedgwood a créée, et que lui et ses imitateurs ont parfaitement fabriquée pendant longtemps.

Quand cette seconde poterie a été mal faite, elle est devenue si mauvaise qu'on a cherché à en faire une autre dont la pâte, par conséquent l'émail, fût essentiellement dure comme l'est nécessairement celui de la faïence à émail stannifère, et l'on a nommé en Angleterre cette nouvelle faïence, terre ou poterie de fer (iron-stone.)

L'histoire de la fabrication de la faïence en France est à peu près semblable. La fabrication de la faïence commune, à pâte grossière, poreuse et tendre, à émail blanc et épais, diminue chaque jour. Il n'est même presque plus question de la faïence fine, tendre, nommée terre de pipe. La faïence qui domine aujourd'hui est à peu près l'iron-stone des Anglais qu'on appelle du nom un peu ambitieux, un peu contradictoire de porcelaine opaque; car le caractère de la porcelaine est d'avoir de la transparence. La pâte est principalement composée d'argile fine et de kaolin ou terre à porcelaine.

Les premiers essais publics bien constatés de la fabrication en France des faïences fines anglaises à pâte sonore et dense, à couvert dur, dites iron-stone ou porcelaine opaque, paraissent dus à M. de Saint-Amans, et datent de 1824. En 1827, M. de Saint-Amans mit à l'Exposition des produits de l'industrie des pièces assez nombreuses qui furent très-remarquées. Il fit paraître également aux Expositions des manufactures royales de 1829 et 1830 un grand nombre de pièces de cette sorte de faïence et de grès qu'il avait fabriquées dans la manufacture de Sèvres sous les yeux et avec le concours des chefs et du directeur de cet établissement.

Cette fabrication connue et appréciée ne tarda pas à se répandre. Les établissements de Creil, de Montereau, de Choisi, de Toulouse, d'Arboras, de Bordeaux, s'en emparèrent successivement. L'Exposition de 1834 d'abord, et celle de 1839 ensuite, nous firent connaître les produits courants de cette nouvelle industrie qui a pris depuis lors un grand développement. Aujourd'hui, la nouvelle Exposition nous révèle un nouveau progrès dans cette fabrication, par l'apparition d'un produit supérieur, désigné sous le nom de *pétro-cérame*.

M. Utzschneider, que nous avons cité plus haut pour ses grès cérames, est ancien dans la carrière. Depuis l'Exposition de 1801 on a épuisé en sa faveur tous les genres de distinctions qu'il était au pouvoir du jury de décerner. Il a obtenu la croix d'honneur en 1819. Il a depuis lors persévéré dans la voie de progrès où il était entré en suivant les traditions de Wedgwood et en les perfectionnant. L'Exposition actuelle a prouvé de nouveau qu'il faisait à la fois du bon et du bon marché.

MM. Lebeuf et Gratien Milliet, à Montereau et à Creil, ne mettent pas moins d'ardeur dans leurs recherches, et n'obtiennent pas moins de succès. Après avoir débuté. il y a trente ans, par la terre de pipe à la pâte perméable, à l'émail écailleux et tendre qui était déjà un progrès sur la faïence commune, ils l'ont abandonnée pour la porcelaine opaque qui parut pour la première fois en 1834. Ils en sont maintenant à la pétro-cérame, titre plus modeste et qui s'applique pourtant à une substance plus fine. La pétro-cérame est à peu près à la porcelaine opaque ce que celle-ci est à la terre de pipe. C'est une pâte plus blanche, plus belle, plus dure, plus sonore; il y entre plus de quartz broyé et plus de kaolin. L'émail, qui a de même pour élément principal le borax, et qui est transparent, est plus solide. La douzaine d'assiettes blanches est à 3 fr. 15 cent. le premier choix; c'est moitié de la porcelaine de second choix. Façon japon, c'est-à-dire décorée en bleu fondu, elle coûte 5 fr. MM. Lebeuf et Milliet peignent leurs faïences avec grand succès en plusieurs couleurs, et ils la dorent également.

Une troisième poterie déjà ancienne, mais qui avait pris jusqu'ici peu de développement, et qui paraît devoir acquérir une grande importance, est la porcelaine tendre, connue aussi sous le nom de porcelaine de Tournay, où elle fut fabriquée pour la première fois par M. Saint-Amans. MM. Lebeuf et Milliet en ont exposé de jolis services. A l'œil, cet article joue la vraie porcelaine à s'y méprendre. C'est la même blancheur. La peinture s'y fait à l'impression. Elle reçoit aisément le relief. Elle est d'ailleurs bien plus économique; le feu pour la cuisson, qui est la principale dépense des faïences, n'a pas besoin d'être violent. Il entre dans la pâte de la porcelaine tendre un élément fusible, le phosphate de chaux tiré des os, qui dispense de l'action d'une température extrême et prolongée. Le seul défaut essentiel de la porcelaine tendre, c'est de ne pas supporter la chaleur dans les usages ordinaires. Mais peut-être parviendra-t-on à remédier à ce défaut.

La fabrique fondée il y a six ans par M. Johnston, ancien maire de Bordeaux, sur une grande échelle, a envoyé des faïences fines dures qui sont fort belles. Malheureusement cette fabrique vient de subir une crise terrible. Nous espérons qu'après avoir passé par les épreuves que les établissements subissent presque toujours à leur début, elle entrera bientôt dans une nouvelle ère de prospérité.

MM. Decaen fabriquent dans leurs établissements d'Arboras et de Grigny (Rhône) la porcelaine opaque, la porcelaine tendre, épaisse, à la façon de Tournay, et la porcelaine tendre anglaise. Ils cuisent toutes leurs poteries à la houille, et ils se servent d'un kaolin talqueux qu'ils ont découvert dans les environs. Leurs produits sont distingués par leur légèreté, leur ténuité, leur délicatesse de formes, le glacé de leur couverte. Ils font des fleurs, des corbeilles tressées, etc.

La manufacture de Gien (Loiret) a exposé, sous le nom de M. Guyon de Boulen, des échantillons en faïence fine blanche et en porcelaine opaque, qui témoignent des progrès de cet établissement depuis l'Exposition de 1839.

MM. Fouque et Arnoux, de Saint-Gaudens (Haute-Garonne),

continuent à se faire remarquer par la variété de leurs produits céramiques. Dans leur manufacture de Valentine, remarquable par son étendue et par sa bonne administration, ils confectionnent depuis la brique jusqu'à la porcelaine; il n'y a pas de genre qu'ils ne traitent avec succès. Ils emploient une poterie faite avec une pâte dure et imperméable comme celle de la porcelaine, recouverte d'une glaçure qui ne contient pas de plomb, d'une couleur agréable à l'œil et d'un prix peu élevé. MM. Fouque et Arnoux sont les inventeurs d'un procédé de décoration en couleur sur les faïences fines ou communes au moyen de l'impression à plusieurs planches, non pas avec des planches de cuivre, mais avec des planches de bois, qui donnent des traits et des couleurs plus sentis et qui résistent bien plus longtemps que les planches métalliques au dur frottement des couleurs vitrifiables. Ils fabriquent aussi en faïence des tuyaux de conduite pour le gaz et pour les eaux minérales, assez solides, assez inaltérables, assez durs pour résister aux puissantes actions chimiques ou mécaniques auxquelles ils peuvent être exposés. Nous reparlerons de MM. Fouque et Arnoux à l'article suivant, relatif aux porcelaines.

M. Pichenot, de Paris, s'occupe surtout des faïences appliquées aux cheminées et aux poêles; c'est une industrie qui tend à prendre de l'extension; l'usage de garnir la devanture des cheminées en plaques de faïence, ce qui a le double avantage de servir d'ornement et de renvoyer la chaleur, lui ouvre un grand débouché.

M. le baron Pavée de Vandeuvre (Aube) a envoyé des produits élégants qui figurent pour la première fois à l'Exposition; ce sont des corbeilles en faïence, des pièces découpées à jour et imitant la dentelle.

Nous citerons encore MM. De Sinceny et Guyon près Chauny (Aisne), Pittié jeune et Senly père, tous deux de Nevers (Nièvre), M. Gabry des Fourneaux près Melun (Seine-et-Marne), Bruyère du Roha (Morbihan), qui ont exposé des assiettes, des soupières, des casseroles et objets divers en faïence.

PORCELAINE.

On sait que la fabrication de la porcelaine est d'origine chinoise; elle paraît remonter aux temps les plus reculés, car les annales de ces peuples rapportent qu'elle existait déjà à une époque qui correspond au cinquième siècle de l'ère chrétienne. Les procédés qui en forment l'ensemble n'ont été connus en Europe que dans le dernier siècle. C'est un missionnaire français, le père d'Entrecolles, jésuite, qui a surtout mis nos manufacturiers à même de l'essayer en France, en fournissant des documents sur la nature des terres à employer et sur les manipulations à leur faire subir. Malheureusement, peu versé dans les sciences chimiques, il commit des erreurs qui égarèrent les premiers chimistes français qui s'occupèrent de cette fabrication.

Le marquis de Fulvy a établi la première manufacture de porcelaine que la France ait possédée. Celle qu'il avait formée en 1738 dans le château de Vincennes, dont il était gouverneur, fut vendue postérieurement aux fermiers-généraux qui la transportèrent au village de Sèvres où ils avaient fait construire de vastes bâtiments pour l'établir. Pendant qu'elle resta entre leurs mains et dans celles du marquis de Fulvy, elle eut peu d'activité. Ce fut pour en prévenir l'anéantissement qu'en 1759, Louis XV prit le parti de l'acheter. Depuis lors elle a constamment fait partie du domaine de la couronne. Le gouvernement a dans tous les temps prodigué les sacrifices pour en améliorer les travaux. Grâce à sa sollicitude et aux recherches de Réaumur, de Macquer et de Jean d'Arcet, ces travaux ont fait de rapides progrès, et c'est de la manufacture de Sèvres que sont sorties naguères les pièces les plus remarquables par la beauté et par la décoration.

Cependant tels étaient les principes en matière d'industrie sous l'ancien régime, que l'arrêt qui érigeait la manufacture de Sèvres en manufacture royale ne permettait aux autres manufacturiers que de continuer la fabrication de la porcelaine en blanc, et que de la peindre en bleu de chine seulement, leur défendant d'employer d'autres couleurs, et notamment de l'or, de fabriquer aucune figure, fleur de relief ou autres pièces de sculpture, si ce n'est pour les coller aux ouvrages de leur fabrication. L'expérience de nos jours a démontré que le meilleur moyen de perfectionner une industrie est de l'abandonner aux efforts et à l'intelligence de l'intérêt privé.

La porcelaine se fabrique avec un mélange de substances minérales connues sous le nom de kaolin et de feldspath. Ce qui distingue surtout la porcelaine de la faïence, c'est que contenant dans sa pâte même un alcali, la potasse, qui est un des éléments du feldspath, elle participe des corps vitreux. La translucidité de sa pâte tient à cette circonstance de sa composition. De là ses principales qualités.

Lorsque l'on commença à fabriquer la porcelaine en France, on ignorait que nous en possédions les éléments dans notre sol. On y suppléa par des mélanges de terre combinés avec une certaine proportion d'alcali propre à produire la translucidité de la porcelaine. Le produit qu'on obtint était une espèce de *fritte* recouverte d'un émail cristallin analogue à celui qu'on met sur la terre de pipe, ayant toute la blancheur et la demi-transparence de la porcelaine, et désignée dans le commerce sous le nom de porcelaine tendre parce qu'elle ne peut supporter sans se fondre un feu très-violent. Ce n'est que plus tard, lorsqu'on eut découvert le grand gisement de kaolin de Saint-Yrieix, près de Limoges, qu'on se mit à fabriquer la porcelaine dure. La manufacture de Sèvres qui avait été la première à faire de la porcelaine tendre, fut également la première à fabriquer la porcelaine dure. On continua toutefois pendant longtemps encore la fabrication de la porcelaine tendre dans cet établissement royal; elle n'a cessé entièrement que depuis qu'elle a passé sous la direction de M. Brongniart.

Un mot à ce sujet. La porcelaine dure présente certainement de grands avantages sur la porcelaine tendre. Le principal, c'est d'être plus solide, c'est de pouvoir résister aux changements brusques de température sans se briser; à ce titre elle est surtout propre aux usages domestiques; on peut même l'exposer aux températures hautes et variables des laboratoires de chimie. Mais il ne nous paraît pas aussi clairement prouvé que la porcelaine dure doive exclure la porcelaine tendre dans la fabrication des pièces de luxe qui sont destinées à briller dans les salons, sur les tables et les dressoirs. Si les couleurs y pénètrent moins profondément, d'un autre côté elles brillent d'un éclat plus vif. Plusieurs d'entre elles, le bleu surtout, acquièrent un glacé, une demi-transparence du plus bel effet. C'est cette qualité, jointe à la légèreté des formes, qui maintenant fait rechercher si fort ce qu'on appelle le Vieux-Sèvres. Nous ne croyons pas que si l'on prise tant aujourd'hui ces produits de l'ancienne manufacture royale, ce soit uniquement par un revirement de la mode et à cause de leur rareté. En dehors de ces causes, il y a dans ce retour une appréciation des qualités véritables qui se retrouvent dans les anciens produits. Il est permis de penser que la manufacture de Sèvres,

qui doit surtout se consacrer à la production des objets d'art, trouverait de nouveaux et de riches effets en reprenant la porcelaine tendre pour certains articles d'ornementation.

Le kaolin, qui est le fond de la pâte de porcelaine, n'est pas une substance vulgaire comme l'argile qui sert à la fabrication des poteries. Nous n'en avons qu'un très-beau dépôt en France. Il est placé dans le plateau granitique du Limousin, dans les flancs de ces monts arrondis entre lesquels circule la Vienne, où l'on trouve quelques éléments de richesse minérale, des émeraudes grosses comme la tête auxquelles la nature a oublié de donner de la transparence et de l'éclat, des indices de plomb, d'antimoine, d'étain. C'est près de Saint-Yrieix que se trouve ce riche dépôt. Un autre dépôt moindre, dont la pâte est sujette à contracter une teinte rose, se trouve dans l'Allier. Il en existe, sur les bords de la Nion, dans les Basses-Pyrénées, un troisième dont on est parvenu à améliorer la qualité d'abord très-médiocre. Telle est à peu près notre richesse en kaolin.

La manufacture de porcelaine s'était d'abord concentrée à Paris; mais la cherté des éléments qui entrent dans cette fabrication ne tarda pas à l'en éloigner, du moins en ce qui concerne les produits courants. Parmi les fabriques, les unes s'établirent sur les lieux mêmes où s'extrait le kaolin, principalement dans la Haute-Vienne, près de Saint-Yrieix; d'autres, sans cependant s'écarter beaucoup des gisements du kaolin, cherchèrent le voisinage du combustible; car le combustible est un des principaux éléments de la valeur de la porcelaine; elles s'installèrent dans les départements du Cher, de l'Allier, de la Nièvre et de l'Indre. Néanmoins, Paris conserve toujours ses avantages pour les pièces de luxe et pour la décoration. On y trouve et on y trouvera toujours en moyens d'exécution, en modèles, en artistes habiles, un ensemble de ressources qu'on chercherait vainement ailleurs.

Ce n'est pas tout, en effet, dans les arts céramiques, que d'avoir de bons éléments, de bonnes matières, que de savoir bien préparer la pâte; il faut encore savoir donner aux produits les qualités qui les rendent agréables à l'œil. Les belles formes ajoutent beaucoup au prix de la porcelaine; dans l'exécution, elles ne coûtent pas plus que celles de mauvais goût; souvent même elles coûtent moins. L'imagination de nos fabricants, sous ce rapport, n'est pas restée en arrière. Elle s'est pliée à toutes les inspirations de l'art, et trop souvent même aux caprices de la mode. On admire surtout aujourd'hui ces gracieuses corbeilles, ces flacons, ces vases ornés de fleurs en relief, dont la délicatesse égale presque celle des fleurs artificielles.

Cette mode est renouvelée de nos pères. Mais les difficultés surmontées sont bien plus grandes dans la fabrication d'aujourd'hui que dans celle d'autrefois. En effet, on fabriquait jadis ces pièces délicates en porcelaine tendre qu'on pouvait cuire et surtout émailler à un feu bien moindre, et qui par conséquent était beaucoup moins sujette à se déformer. Quand on voulut faire des fleurs en porcelaine dure, on fut d'abord obligé de se contenter de les avoir en biscuit, c'est-à-dire non émaillées, parce que le grand feu nécessaire pour cuire l'émail déformait les pièces. Les Anglais, qui ne font que de la porcelaine tendre, commencèrent par avoir la supériorité; mais bientôt un de nos fabricants les plus distingués, M. Jacob Petit, surmontant les difficultés, parvint, sans rien changer à sa fabrication de porcelaine dure, à faire des fleurs et autres ornements en relief qui ne le cèdent en rien aux articles anciens. Si cette fabrication a souvent prêté au mauvais goût, si le genre rocaille n'offre pas un style bien pur, il n'en est pas moins vrai qu'il a produit des pièces remarquables par leur nouveauté, leur hardiesse, leur originalité.

La manufacture royale de Sèvres exposait ses œuvres dans une galerie du Louvre, pendant que les manufactures particulières nous montraient leurs produits dans le palais de bois des Champs-Élysés. A tout seigneur tout honneur. Commençons donc par la manufacture royale.

La condition supérieure qui est faite à la manufacture de Sèvres, le privilége qu'elle possède de ne point supputer la dépense ni de regarder au prix de revient, lui imposent le devoir de faire de l'art plutôt que de l'industrie, et de produire pour l'industrie elle-même de hauts modèles et des exemples de perfection et de goût. La manufacture de Sèvres remplit-elle ce double but? cela est fortement contesté. La plupart des perfectionnements récents qu'a reçus la fabrication de la porcelaine ne viennent pas de Sèvres. C'est des ateliers de l'industrie privée que sont sorties pendant ces derniers temps les innovations remarquables, soit dans les moyens d'exécution, soit dans la forme. Les Nast, les Chalot, les Honoré, les Jacob Petit, les Discry, ont fait aussi bien et mieux que la manufacture royale. Si la peinture sur porcelaine peut se glorifier des noms des Constantin, des Ducluseau, des Jacotot, des Van-Os, ce n'est pas aux plaques de Sèvres, mais au talent des artistes qu'il faut en reporter l'honneur. Ils eussent tout aussi bien exécuté leurs admirables travaux sur les plaques qui leur eussent été fournies par de simples fabricants. L'ancienne gloire de Sèvres est passée, et l'exposition de ses produits à laquelle nous venons d'assister nous a montré qu'elle ne pouvait plus se prévaloir de la supériorité des compositions, du grand goût des formes, de l'excellence des décors.

Le cabinet chinois, qui est la principale pièce de l'exhibition de Sèvres, espèce d'armoire de plus de six pieds de haut, a semblé généralement baroque de formes et de couleurs. Tout son mérite est dans les peintures des plaques qui ont été faites d'après les dessins pris sur les lieux par M. Borget. On y voit le bateau d'un mandarin sur un des canaux de Nonan, faubourg de Canton, des vues fantasques de Canton et de Hong-Kong, un far-niente chinois, des bergers chinois faisant paître leurs troupeaux entre Canton et Macao, etc. Ces vues ont été peintes par MM. Langlacé, Develly et Jules André. Le meuble, dit jardinière, de quatre pieds de haut ne vaut guère mieux; la forme architecturale qu'on a choisie est lourde et peu gracieuse; des colonnes, des cariatides, des arcades, tout cela eût été bon pour soutenir, non pas quelques pots de fleurs, mais les jardins de la reine Sémiramis. Le guéridon sur lequel M. Langlacé a représenté avec succès des vues choisies sur les bords de la Seine, pèche par un vilain pied. Le grand vase de près d'un mètre et demi de haut, forme Médicis, est loin de présenter un galbe satisfaisant; la ligne d'évasement du collet n'est pas assez ménagée, et les bords de l'urne se renversent trop subitement; ce qu'il offre de mieux, ce sont les fleurs et les oiseaux à couleurs vives dont il a été orné par M. Schilt. On préfère, néanmoins, les fleurs et les fruits représentés sur de moyens vases par M. Jacober. Un vase d'un mètre de hauteur se distingue par des bas-reliefs, représentant des vendanges antiques, modelé par M. H. de Triqueti. Enfin, le morceau capital en peinture, la copie du portrait du duc d'Orléans par M. Ingres, fait honneur à l'exactitude de reproduction et au talent bien connu de Mme Ducluzeau.

Maintenant, quittons les galeries du Louvre, entrons dans l'exposition de la véritable industrie, et nous verrons que Sè-

vres n'a plus le monopole des pâtes fines, des belles formes, des couleurs brillantes, des bonnes recettes céramiques. C'est là que nous trouverons d'heureux efforts pour atteindre le progrès, sinon un goût toujours pur, au moins de la hardiesse, de l'inspiration dans l'invention. Car, tandis que la manufacture royale s'endort, on redouble d'activité dans nos fabriques, dont la concurrence renouvelle incessamment le personnel, et qui sont forcées, par elle, de marcher sans relâche dans la voie des perfectionnements.

Voici d'abord l'exhibition de M. Honoré, qui cherche à conserver les traditions du goût. Au milieu des excentricités auxquelles une mode capricieuse a entraîné beaucoup de ses confrères, il a conservé la simplicité des formes et des décors. Dans sa porcelaine blanche on remarque trois collections de plats ronds, octogones, ovales, les plus petits formant des réductions successives et mathématiquement exactes des plus grands. Il a de plus exposé plusieurs pièces faites avec du kaolin et du feldspath du département de l'Allier, d'une blancheur presque égale à celle des pâtes du Limousin ; ce sera une source de richesse pour une contrée tributaire jusqu'alors des matériaux tirés de loin. Si M. Honoré a continué sans interruption à bien fabriquer, s'il a évité la contagion des excentricités, c'est que sa manufacture n'est pas pour lui simplement un placement de capitaux, c'est sa vie entière; il s'entoure de toutes les connaissances ; il soigne avec sollicitude ses dessins et ses couleurs. Entre autres objets dignes de l'attention des amateurs, on indique de préférence un service de table blanc, décoré et doré, garni d'une galerie à jour d'un travail délié; des vases chinois traités dans une excellente donnée; deux grands vases persans du style oriental le plus pur; cette forme ne manquera pas d'être répétée par d'autres, si déjà elle ne l'a été. Deux jolis vases à fond noir rappellent d'une manière frappante les grands émaux en relief du seizième siècle. Enfin, M. Honoré a imaginé, pour opérer l'ornementation, un procédé mécanique qui consiste tout simplement à imiter la manière d'imprimer sur les murs avec une planche de cuivre.

Les belles porcelaines blanches et décorées de MM. Petry et Ronsse, de Vierzon (Cher), se distinguent à la fois par leur bonne exécution et par leur bon marché. Aussi, font-ils un commerce très-étendu et exportent-ils leurs produits au loin. Leur principale fabrication est celle des services de table et des cabarets. Ceux que nous avons vus se font remarquer par le brillant de l'émail et l'éclat de la dorure. Selon la richesse du décor, les prix en varient depuis 11 fr. jusqu'à 100 fr. la douzaine d'assiettes, et depuis 16 fr. jusqu'à 120 fr. la douzaine de tasses. Ils nous ont aussi montré, dans leur exhibition, des corbeilles, des vases, des bénitiers, des coupes, des flambeaux.

MM. Bougon et Chalot ont exposé des porcelaines blanches d'une bonne fabrication, des vases guillochés, des coupes et diverses autres pièces, toutes traitées avec goût et talent.

La fabrique de Limoges est représentée par les produits de MM. Alluaud aîné, Ruaud, Gorsas et Périer, Michel et Valin qui ont envoyé des services, des corbeilles, des vases et différentes pièces. MM. Michel et Valin ont surtout exposé un grand nombre de pendules, de vases, de statuettes, de flacons. On reproche à quelques-unes de ces pièces de présenter des formes trop lourdes et d'être trop surchargées de dorures et de couleurs.

Le département de la Nièvre est représenté par MM. Neppel fils et Bonnot, de Nevers, qui ont envoyé des services de table et des pièces d'ornements; celui de la Drôme, par MM. Alvier et Brouhaut de Saon, dont on a remarqué les tasses et gobelets en porcelaine fine, et par MM. Revol père et fils, de Saint-Uze et Ponsar, qui ont exposé de la porcelaine brune à feu.

Mme Ve Lecavelier Langlois, de Bayeux (Calvados), s'est montrée digne de la réputation qu'elle a justement acquise. La porcelaine qu'elle fabrique, un peu moins blanche, mais aussi moins vitreuse que les autres, possède la qualité de supporter la plus forte chaleur sans cassure ni fêlure; cette qualité la rend propre, non-seulement par les usages domestiques, mais aussi pour la fabrication des ustensiles de chimie dont Mme Lecavelier Langlois a exposé un assortiment complet.

M. Langlois et Cie, d'Isigny, même département, marche sur les mêmes traces, et a également envoyé des casseroles, des creusets, des tubes et des articles en porcelaine dure dite de grès.

M. Barré-Ruffin, d'Orchamps (Jura), fabrique de la porcelaine hygiocérame. C'est une des rares usines qui aient continué le mode de fabrication imaginé par Fourmy. La porcelaine d'Orchamps, comme celle de Calvados, présente l'avantage de résister sans se fêler à toutes les opérations culinaires qu'on est dans le cas de pratiquer dans un ménage.

C'est dans les porcelaines de couleur que se trouve le grand progrès, le progrès capital réalisé dans ces derniers temps. Il faut s'arrêter surtout devant les exhibitions de MM. Discry et Talmours. Là se montre l'heureuse application des *fonds de couleurs* sur porcelaine dits *au grand feu;* dénomination sous laquelle on désigne les couleurs brillantes, qui, cuites ou identifiées avec la couverte ou le vernis de la porcelaine, sont susceptibles d'être dorées ensuite aussi brillamment et aussi solidement que la porcelaine elle-même.

Le procédé ordinaire qui avait été suivi jusqu'alors pour obtenir un fond de couleur consistait à étendre cette couleur sur la porcelaine déjà cuite et à la replacer au grand feu. Il fallait donc, pour incorporer la couleur, un second feu aussi fort, aussi dispendieux que celui qu'on avait déjà employé pour la cuisson de la porcelaine. En 1839 MM. Discry et Talmours et M. Halot ont imaginé, chacun par un procédé différent, de placer la couleur sur la pièce avant qu'elle soit cuite, de la recouvrir ensuite de l'émail feldspathique, et de cuire ainsi par un seul feu la porcelaine et la couleur avec le vernis ou couverte. La différence entre leurs procédés, c'est que MM. Discry et Talmours plongent la pièce de porcelaine *dégourdie* dans un émail feldspathique coloré par un oxyde métallique, tandis que M. Halot applique d'abord au pinceau la couleur métallique sur la porcelaine *dégourdie* pour la plonger ensuite dans l'émail feldspathique pur. MM. Discry et Talmours emploient leur procédé en grand ; ils combinent même les deux procédés quand ils le jugent nécessaire ; c'est une branche de fabrication à laquelle ils sont entièrement consacrés.

Ces procédés ne sont pas entièrement nouveaux. Ils avaient été déjà mis en pratique, tant hors de France qu'en France, mais avec peu d'extension, dans des circonstances différentes, et sans ce caractère de généralité qu'ils ont acquis aujourd'hui entre les mains de MM. Discry et Talmours.

Le fait suivant permet d'apprécier la portée de cette découverte. Par l'ancien procédé on ne pouvait pas colorer plus de trente ou quarante assiettes dans une journée. Par le procédé de M. Discry, un ouvrier seul, pourvu qu'il ait bien saisi la manière de passer les pièces par immersion, peut en obtenir trois cents, c'est-à-dire environ dix fois plus. Toutefois ce procédé est plus particulièrement usité pour les grandes pièces.

On peut résumer en quelques mots les avantages du nouveau procédé; ce sont: la solidité des couleurs qui sont placées sous la couverte et cuites au grand feu; la facilité d'obtenir une teinte uniforme pour la série de pièces la plus nombreuse; la diminution des accidents du feu qui résulte de ce qu'on ne fait qu'une seule cuisson; l'économie du combustible; l'économie de main-d'œuvre qu'on réalise pour l'encastage, le désencastage, l'enfournement et le désenfournement des pièces; enfin l'économie de main-d'œuvre et de temps à la fois, provenant de la rapidité de l'application des couleurs.

Ce progrès a conduit M. Discry à beaucoup d'autres. Ainsi il a pu obtenir les fonds de couleur les plus variés. On ne possédait en 1839 que quatre belles couleurs de fonds au grand feu, le bleu de cobalt, le brun et leurs dérivés, la couleur de chair et le vert de chrôme. M. Discry produit aujourd'hui une multitude de couleurs, de nuances, qu'il obtient, soit par les proportions des mélanges des oxydes métalliques, soit par les différentes épaisseurs sous lesquelles il les applique. Tous les bleus, tous les verts, tous les jaunes, lui obéissent docilement.

Un autre progrès, qu'on doit à MM. Discry et Talmours, et qui reçoit de nombreuses applications, c'est l'art de pratiquer *des réserves*. Ce moyen est analogue à celui dont on se sert dans la teinture des étoffes sur lesquelles on veut réserver certains endroits. Il consiste dans l'emploi d'un corps gras pour empêcher dans l'immersion la couverte colorée de s'attacher sur certaine partie de la pièce et pour fournir ainsi ce qu'on appelle des réserves destinées à recevoir ou une autre couleur ou des peintures diverses. Le corps gras qu'on emploie depuis longtemps et partout pour empêcher la couverte de se placer sur les parties de sculpture et d'ornements qu'on veut conserver en biscuit, est tout simplement de l'huile; mais les contours de ces réserves ne sont pas nettement limités, tandis que le corps gras et le procédé employés par MM. Discry et Talmours donnent des cartels et des dessins aussi bien limités que la couleur le permet. L'application variée, perfectionnée, étendue de l'art de pratiquer ces réserves donne lieu aux effets les plus agréables et les plus divers. Par ce moyen, MM. Discry et Talmours peuvent appliquer successivement, sous couverte, plusieurs teintes et réaliser ainsi l'un des grands problèmes de la décoration des porcelaines. On n'est limité dans le nombre des couleurs que par la nécessité de porter chaque fois la pièce au globe du four pour détruire la réserve et pour appliquer une nouvelle couverte. On peut obtenir cinq ou six couleurs sur la même pièce en réservant les places destinées à recevoir des peintures.

C'est surtout dans l'exhibition de M. Talmours qu'on peut voir l'heureuse application des procédés de M. Discry. Il y a des pièces colorées d'une manière charmante. La Chine n'a rien produit de plus beau que le service vert-céladon. Les résultats obtenus avec le bleu cobalt sont admirables. Il y a aussi des teintes de pourpre cassius qui sont magnifiques. Voici un vase qui a la teinte et l'apparence de l'ivoire: voici d'autres objets qui imitent le bronze et le fer. Ce ne sont pas ceux que nous choisirions; mais ils prouvent que M. Discry peut obtenir toutes les couleurs, tous les tons qu'on peut imaginer. Il lui en reste cependant encore une à trouver, le bleu turquoise, qui est si vivement désiré par le commerce. On peut espérer qu'avec son expérience et ses connaissances pratiques, il dotera quelque jour la fabrication de cette nouvelle découverte.

M. Talmours s'applique aujourd'hui non pas à multiplier de nouvelles couleurs, mais à perfectionner leurs nuances. Aussi on peut assurer que ses couleurs sous couverte au grand feu sont aussi nettes que l'émail blanc, Il a exposé une paire de vases blancs grand feu, sans décors, afin d'en montrer la perfection; Sèvres ne peut certes mieux faire. Il imite avec une rare perfection les formes et le décors chinois. Deux vases qu'il a exposés ne laissaient rien à désirer. Il est fâcheux que M. Talmours n'ait pas jugé à propos de nous montrer une plus grande quantité de pièces en blanc, car c'est par là surtout que sa fabrication l'emporte sur toutes les autres.

L'exposition de MM. Halot, père et fils, montre le parti qu'ils ont tiré de leur procédé. M. Halot père est un vétéran de l'art, et il est encore un des premiers de la brèche.

MM. Fouques et Arnous, de Saint-Gaudens, ont produit une variété bien grande de couleurs au grand feu. Ils ne se servent pas du procédé par immersion que nous croyons cependant plus économique. On a remarqué l'heureux amalgame de dessins chinois qu'ils ont appliqués sur leurs porcelaines. Leur couleur jaune surtout était admirable, et aucun autre fabricant n'en avait exposé.

MM. Desfossé frères, fils d'un chimiste qui a dirigé pendant quelque temps à Sèvres la fabrication et la cuisson des couleurs vitrifiables, ont présenté des pièces faites avec leurs couleurs tant de fonds demi-grand feu que de peinture.

Les vases et les flacons en bleu de cobalt, envoyés par M. Peyroulx, de Moulins (Allier), méritent d'être mentionnés.

On a remarqué à l'Exposition beaucoup d'imitations des porcelaines chinoises. Les véritables et belles porcelaines de Chine étaient, pour nos pères, et sont redevenues pour nous des objets de luxe et de curiosité. Les bons modèles sont rares chez nous. Allez, au contraire, en Hollande, dit un écrivain, allez dans ce petit pays si riche, dans ce coin de terre où le Japon et la Chine sont d'anciens et familiers correspondants; voyagez sur les délicieux jardins qu'on appelle la route d'Utrecht à Amsterdam; promenez-vous sur les parquets de briques qu'on prétend être le pavé des paisibles rues de Bréda, de Harlem, de Leyde; regardez à travers les vitres des cottages, à travers les fenêtres des rez-de-chaussée; entrez dans le plus modeste salon de ces petites maisons : invariablement, vous verrez de nombreux et excellents tapis, des meubles d'une propreté éblouissante, des tables couvertes de charmantes chinoiseries d'un goût exquis. Point de ces masses pesantes qui semblent accuser l'absence de toute espèce d'art, point de ces dorures lourdes et de ces larges taches de couleurs criardes qui conspirent pour fatiguer l'œil et cacher la porcelaine sous leurs croûtes maladroitement étendues. Non, rien de pareil : tous ces ustensiles, tous ces vases, toutes ces tasses vous séduisent, dès le premier abord, par la légèreté des dessins, par un harmonieux mélange de l'or et des couleurs, par la sobriété des ornements, qui permet d'en apprécier les lignes et d'admirer la blancheur des fonds. Nos fabricants français devront y réfléchir, s'ils ne veulent pas que les connaisseurs les accusent de produire la charge et non l'imitation des porcelaines du Céleste Empire.

Parmi ceux qui ont réussi le plus heureusement dans ces imitations des porcelaines chinoises et japonaises, il faut citer MM. Talmours, Tinet, Fouque et Arnous, Langlois. Les porcelaines de MM. Discry et Talmours ne doivent pas seulement leur saisissante vérité locale à la bizarrerie convenue du dessin ou à l'enluminure habituelle du pays; ce sont surtout l'harmonie de l'ensemble, l'authenticité de la forme, la naïveté du ton, l'incrustation profonde de la couleur et de l'émail qui donnent cette franche beauté exotique à des produits français; on a surtout distingué un service vert-céladon, et

des fantaisies qu'on me dit venir de la Chine et du Japon. M. Tinet a également exposé des imitations de Chine fort heureuses. MM. Fouque et Arnous, ainsi que nous l'avons dit, n'ont pas eu moins de bonheur.

Ceux qui préfèrent une décoration tout simplement française, mais de bon goût, fixent plus particulièrement leur attention sur l'exhibition de M. Rousseau. M. Rousseau s'est distingué dans l'emploi des fonds demi-grand feu, ainsi appelés parce qu'il faut, pour les cuire, un feu moins grand que pour les fonds grand-feu, mais plus grand que pour les fonds de moufle ordinaire. La puissante couleur de ces fonds résulte de l'épaisseur sous laquelle on peut les mettre. Leur variété et le brillant des dorures qui les enrichissent ont frappé les praticiens comme les gens du monde. M. Rousseau est parvenu en outre à créer une branche nouvelle dans l'industrie de la porcelaine; elle consiste en l'application d'émaux de toutes couleurs et d'ornements en or mat et bruni, en relief sur la porcelaine. Ces ornements sont parfaitement adhérents à la couverte de la porcelaine. Ils ne peuvent, dit-il, s'en détacher comme le faisaient jusqu'ici les ornements en relief. Les ors mats et brunis ont en outre l'avantage de conserver leur beau ton d'or, et les mats celui de ne jamais noircir. Enfin les filets et autres ornements en or plat bruni, pour service de table et autres objets usuels, sont inaltérables, résistent à tous les agents, même à l'action du couteau. Ils présentent, sous ce rapport, un immense avantage sur les dorures faites par les procédés ordinaires, puisque loin de disparaître comme elles par l'usage, ils peuvent être garantis pour passer dans les familles, d'âge en âge, sans avoir souffert aucune altération.

Les statuettes en biscuit, par M. Clauss, sont tout à fait dignes d'éloges. M. Clauss était un simple ouvrier, qui s'est élevé autant par son esprit d'ordre et d'économie que par la force de son intelligence, et qui a établi une des fabriques de Paris qui produit les plus belles porcelaines.

M. Perrenot-Gonord a exposé des plaques, des assiettes, des tasses, un cabaret, des porte-cigares. Le nom de M. Gonord rappelle un homme qui a marqué dans les arts céramiques par la découverte des moyens de décorer les porcelaines et la faïence par impression. M. Gonord présenta le premier, à l'Exposition de 1806, des pièces de porcelaines sur lesquelles des gravures en taille-douce avaient été transportées à l'aide de procédés mécaniques. Il était parvenu à ce résultat remarquable, qu'une planche étant donnée, il la faisait servir à décorer des pièces de dimensions différentes, en étendant ou en réduisant le dessin en proportion de la grandeur de la pièce, et cela, par un procédé mécanique et expéditif, sans avoir besoin de changer la planche.

La meilleure peinture en porcelaine qui ait été exposée, est celle qui représente la jeune fille à la cruche cassée de Greuze; elle sort de l'atelier de M. Feuillet, et se trouve encadrée dans un buffet style Louis XV, exposé par M. Wassmus.

M. Gille applique surtout la porcelaine à la décoration des appartements; il en varie à la fois les ornements, les couleurs, les formes et les prix. La pièce capitale de son exhibition est une belle cheminée dont les peintures se font remarquer par leur style. Montants, tablettes et chambranles forment en tout sept pièces, en sorte que si l'on vient à en casser une, on peut la remplacer sans grande dépense. C'est charmant pour boudoir ou chambre à coucher. M. Gille a exposé en outre des bas-reliefs, panneaux, groupes et statuettes qui permettent de compléter un ensemble de décoration en porcelaine dans la chambre qu'on veut orner. Pourquoi n'arriverait-on pas à faire un boudoir tout en porcelaine? les Chinois n'en revêtent-ils pas des pagodes à sept et huit étages? Pour le bon goût et la magnificence de la décoration, nous citerons M. Lahoche-Boin, dont les beaux magasins jouissent d'une grande réputation. On a vu, dans son exhibition, entre autres pièces de luxe, un lustre en cristal à quatorze branches, chef-d'œuvre de légèreté et de délicatesse; deux paires de vases chinois dont une montée sur bronze et d'un style fort riche; une jardinière enrichie de rocailles de bronze et de peintures dans le goût de Watteau; une pendule et deux candélabres en bronze et en porcelaine style Louis XV; un service de table en porcelaine avec de petites guirlandes de fleurs enlacées de bleu au grand feu; un autre en porcelaine bleu-Sèvres avec des peintures en bouquets de fleurs.

Nous devons, pour être justes, exprimer ici le regret que plusieurs grandes fabriques aient manqué à l'Exposition, entre autres celle de M. Jacob Petit, à Fontainebleau, qui a rendu de si grands services et tant contribué aux progrès de la fabrication de la porcelaine, et celle de MM. Delangle frères, qui sont renommés dans le commerce par leur intelligente fabrication.

On avait ouvert les salons de l'Exposition à plusieurs industriels, qui sont plutôt marchands que fabricants, en faveur des soins qu'ils apportent à favoriser la confection des objets de luxe. De ce nombre étaient M. Chapelle-Maillard; M. Julienne Moureau, qui s'était fait remarquer dans les Expositions précédentes par des applications de dessins de vases grecs à la porcelaine, et qui a exposé, cette année, des décors façon vieux-Sèvres dont la mode s'est emparée.

Plusieurs autres magasins de Paris, d'une bonne et ancienne renommée, auraient pu envoyer à l'Exposition, entre autres celui de M. Boyer, successeur de M. Feuillet, où l'aristocratie va chercher ses plus riches fantaisies et faire ses plus belles commandes.

Nous nous contenterons de nommer MM. Jeannin, Mayer, etc. M. Desprez s'est fait connaître depuis longtemps pour la spécialité des camées en porcelaine.

Nous devons citer encore ici les produits de M. le baron du Tremblay dont nous avons déjà parlé plus haut à propos des poteries étrusques. M. du Tremblay fabrique la lithophanie et de nouveaux produits auxquels il donne le nom d'*émaux ombraux*. La lithophanie est un art reproductif qui consiste à tirer des matières transparentes et notamment de la porcelaine, selon différents degrés d'épaisseurs combinées, des effets de dégradation de tons aussi doux et plus harmonieux que ceux de la gravure en taille douce. Elle n'a été appliquée jusqu'ici qu'à des objets d'art et de fantaisie, tels que des abat-jour, des lampes, des veilleuses, des écrans. En Allemagne on emploie beaucoup les plaques de lithophanie pour former des vitraux de salon. M. du Tremblay vient d'appliquer cet art sous une face toute nouvelle. Il place un fond de couleur brillant et transparent sur des objets ou des plaques de faïence fine empreintes d'un dessin modelé d'après le procédé particulier qui est le point de départ de cette nouvelle industrie. Ce ne sont plus comme dans la lithophanie, des plaques transparentes, mais opaques et recouvertes d'un émail transparent. Le plus ou moins d'épaisseur de la couleur, déterminée par la profondeur des cavités, forme les ombres; les parties les plus saillantes forment les lumières et produisent par renvoi l'effet que la lithophanie produit par transmission. Les pièces exposées par M. du Tremblay et exécutées d'après ce procédé sont nombreuses et variées de couleurs; ce sont des services complets de dessert, des décors, des soubassements, des poêles, des

Ed. Renard del. Imp. Bertauts Challamel Edit.

PORCELAINES - HONORÉ

EXPOSITION DE L'INDUSTRIE DE 1844.

DE LA MAISON LAHOCHE, ESCALIER DE CRISTAL, 155 PALAIS ROYAL.

cheminées, des lettres d'enseigne, des carrelages pour plafonds, vestibules, offices, laiterie, salle de bain, pièces humides, de rez-de-chaussée, etc. L'invention de ces émaux, que M. Du Tremblay nomme émaux ombraux ou émaux de Rubel, du nom de sa fabrique, est une nouvelle ressource, non-seulement pour la fantaisie céramique, mais aussi pour la décoration des appartements.

En résumé, les améliorations les plus récentes qui se sont introduites dans la fabrication de la porcelaine portent principalement sur les procédés de tournage et de moulage, sur les procédés d'encastage qui permettent de placer plus de pièces dans le même espace, et qui donnent une économie notable sur leur cuisson, enfin sur l'acquisition de couleurs plus variées et plus solides et de moyens plus expéditifs pour les appliquer.

L'usage de la porcelaine est descendu aujourd'hui dans les classes moyennes. Il faut l'attribuer aux habitudes de comfort qui se sont répandues; il faut en faire honneur aussi à la baisse des prix qui s'est cependant produite aux dépens de la qualité. Les fabricants en sont arrivés à fournir des assiettes au prix de 5 à 6 francs en choix mêlés. Ce prix, pour les assiettes ordinaires qui pèsent un demi-kilogramme, met cet article à 1 fr. le kilogramme; pour les tasses, le prix est de 1 fr. 20; il y a des pièces qui vont à 1 fr. 50, 2 fr. et plus le kilogramme; on peut évaluer à 1 fr. 50 le kilogramme l'assortiment des pièces nécessaires pour un service de table. Ce prix est plus élevé dans les vases et dans les objets de fantaisie. Il est bien entendu que nous ne parlons ici que de la porcelaine blanche unie, les décors en augmentent beaucoup la valeur; elle n'a de limite alors que l'habileté de l'artiste et le prix que veut bien y mettre celui qui la commande.

On sait que le commerce de la porcelaine est une de nos principales branches d'exportation. Nos expéditions pour l'étranger s'élèvent annuellement à 8 ou 10 millions. C'est aux États-Unis que nous en envoyons le plus; on fait pour ce pays des formes particulières qui se rapprochent des formes anglaises ; malheureusement ce commerce est en souffrance depuis quelques années. Les villes Anséatiques viennent pour l'importance de leurs demandes après les États-Unis. Presque tous les pays entrent d'ailleurs pour des sommes plus ou moins fortes dans les débouchés de ce produit de l'industrie française. C'est en Angleterre que nous envoyons ce que nous fabriquons de mieux et nos plus riches décors.

Il résulte d'une statistique dressée par l'administration des mines en 1835, que le produit de la fabrication des briques et des tuiles, des poteries, des faïences ou des porcelaines, s'élevait à 41,000,000. Ce produit est en réalité beaucoup plus considérable. Il faut remarquer d'ailleurs qu'on ne tient pas compte de la décoration qui ajoute une si grande valeur aux objets de porcelaine.

VERRES. — CRISTAUX. — GLACES.

On a beaucoup discuté sur l'origine de l'art de fabriquer le verre. Pline en fait remonter l'invention à des marchands phéniciens qui produisirent du verre en faisant cuire leurs aliments sur les bords du Belus dont les sables contiennent une quantité plus ou moins grande d'alcali. Quoi qu'il en soit de cette anecdote qui paraît assez peu vraisemblable, il est évident que le verre est un des plus anciens produits de l'industrie. Les fouilles d'Herculanum et de Pompeïa ont fait découvrir beaucoup d'ustensiles en verre et ont mis hors de doute l'emploi des vitres dès les premiers temps des empereurs de Rome.

Ce sont les Phéniciens, à ce que rapporte M. Bontemps, qui furent les plus habiles verriers de l'antiquité. Cet art passa ensuite en Italie où il dut avoir beaucoup à souffrir de l'invasion des Barbares et de la décadence générale des arts et de l'industrie. Cependant la tradition de la verrerie ancienne semble s'être transmise directement aux Vénitiens dont les anciens ouvrages en verre ont tant d'analogie avec ce qui a été retrouvé des verreries antiques. De l'Italie, l'art de la verrerie se répandit dans les autres contrées de l'Europe, et principalement dans les Gaules où les progrès du christianisme favorisèrent l'emploi et le perfectionnement des vitraux blancs et colorés pour les églises. Dans la suite, les verreries de Bohême acquirent une grande et juste réputation qu'elles ont conservée jusqu'à nos jours et qu'elles doivent en grande partie au bas prix de la main-d'œuvre et des matières premières qu'elles ont sous la main. De nos jours le perfectionnement des procédés a permis d'établir définitivement et de développer en France et en Angleterre cette industrie dont les produits ont une si grande utilité.

S'il est un spectacle propre à montrer combien il y a de puissance dans l'époque actuelle en matière d'industrie, disait M. Dumas, dans son rapport de 1839, c'est bien celui que nous présente l'art du verrier considéré dans ses différentes branches; car cet art, vieux comme la civilisation elle-même, et duquel on pouvait exiger à peine quelques perfectionnements nouveaux, a fait depuis quelques années des progrès immenses, et qui, à toute autre époque, eussent voulu des siècles pour se réaliser.

En effet, toutes les branches de l'art du verrier ont participé à cette impulsion, soit qu'elles aient amélioré la fabrication des objets qu'elles livraient au commerce, soit qu'elles en aient abaissé les prix.

La fabrique du verre à bouteille a cherché à résoudre un problème important, celui de faire des bouteilles capables de résister aux fortes pressions que leur font subir le vin de Champagne et l'eau de Seltz; ce problème est trouvé, et beaucoup de verreries livrent aujourd'hui des bouteilles qui remplissent parfaitement ces conditions.

L'art du verrier ne met plus seulement à notre disposition des vitres communes, il livre des verres blancs épais qui garnissent les devantures de boutiques. Nos verres à vitre communs sont cependant inférieurs sous le rapport de la beauté à ceux des Anglais. Il faudrait pouvoir réunir le brillant des vitres anglaises étendues en l'air par l'effet de la force centrifuge à la grande dimension des vitres françaises étendues au rabot sur la sole d'un four. C'est un problème qui appelle l'attention de nos industriels.

Plusieurs verreries fabriquent aujourd'hui d'une manière courante les verres à vitre de couleurs variées pour l'ornement des fenêtres et surtout pour la composition des vitres d'église. Grâce à leur progrès, la peinture sur verre a pris une grande importance commerciale. Des ateliers sont établis à Paris et dans les départements. Cet art est vraiment devenu une branche d'industrie, et il prendra encore une grande extension parce que, outre le débouché qui lui est ouvert dans les vitraux d'église, la décoration des appartements lui en promet un plus grand.

Des résultats inattendus ont été obtenus dans la fabrication des verres destinés à l'optique. Pour cette fabrication, comme pour celle des verres de couleurs, on disait que le secret était

perdu. Le procédé a été retrouvé et appliqué sur la plus grande échelle. C'est tout au plus si l'on pouvait naguère obtenir des disques de 30 centimètres de diamètre. On en a vu à l'Exposition de 55 centimètres, et le fabricant de Choisy, M. Bontemps, offre d'en faire d'un mètre.

La fabrication du cristal, quoiqu'elle ne date que de la fin du dernier siècle, a fait d'immenses progrès. Ce fut M. d'Artigues qui contribua surtout, il y a quarante ans, à lui donner l'impulsion. Les divers perfectionnements qu'il introduisit dans cette fabrication le conduisirent à opérer des baisses successives très-considérables sur le prix des articles de cristal. Plus tard, lorsque par le traité de 1815 son établissement de Vonèche se trouva placé hors de France, ce fut lui qui établit la magnifique cristallerie de Baccarat, qui n'était alors qu'une verrerie où l'on fabriquait du verre à vitre. Il inventa le moulage, perfectionné ensuite par un simple ouvrier, M. Robinet, qui substitua dans cette opération le soufflet à l'action des poumons. Pendant que le moulage améliorait ses produits par la pression ou par le piston, la taille, de son côté, agrandissait son domaine; l'usage des procédés mécaniques amena non-seulement plus d'économie, mais plus de perfection dans la régularité et dans le poli; on exécuta ces belles tailles prismatiques, produites par de larges côtes, qui donnent des reflets si éclatants au cristal, et que la moulure ne peut imiter qu'imparfaitement. La combinaison du moulage et de la taille a encore permis d'obtenir des effets riches à bon marché.

Une conquête plus récente est celle des cristaux colorés en totalité ou en partie. Il y a dix ans, la Bohême avait le privilége de nous fournir ces objets de gobeleterie, ces cristaux, dont les couleurs vives, éclatantes et riches autant que variées, faisaient l'admiration des amateurs. On recherchait surtout ces verres, partie blancs, partie colorés qui sont d'un si bel effet. L'introduction de cette fabrication en France présentait des difficultés. En effet, la matière du cristal ne se prêtait pas à la fixation des couleurs, et nous ne produisions pas ce verre d'une fusion difficile, qui permettait de lui faire subir un feu de moufle violent sans se déformer. La Société d'encouragement a proposé des prix. On s'est mis à l'œuvre, et le succès a couronné les efforts. Nous fabriquons aujourd'hui ce verre, dur et peu fusible, propre à recevoir les décors colorés ou métalliques, propre également aux travaux du chimiste. On a fabriqué des verres et cristaux de deux couleurs superposées dont la couleur intérieure est mise à découvert par places au moyen de la taille.

L'Exposition de 1839 montra les premiers succès de l'industrie française dans ce genre de fabrication. L'Exposition actuelle a prouvé que cette fabrication, naturalisée chez nous, y avait déjà subi de nouveaux perfectionnements. La verrerie de Baccarat et celle de Saint-Louis ont égalé les verreries allemandes dans les cristaux doublés. Celle de la plaine de Walsh, qui fabrique aussi les verres doublés, s'est en même temps livrée avec succès à la fabrication des peintures en émail sur gobeleterie. Les pièces filigranées de Venise ont été reproduites par la verrerie de Choisy-le-Roi et se fabriquent concurremment dans l'usine de M. Nocus, à Saint-Mandé. On a vu paraître ces beaux cristaux opaques, imitant l'émail, et dont la demi-transparence, rehaussée par de riches reflets, menace de faire une concurrence redoutable à la porcelaine dans les vases et dans certains objets de luxe.

Les cristaux brillaient d'une manière vraiment merveilleuse sur les dressoirs du palais des Champs-Élysées. Le verre, ainsi que le dit avec raison un écrivain, se prête en leurs mains à toutes les transformations les plus brillantes. Il devient, à leur gré, cristal de roche, agate, lapis, chrysoprase, pierre précieuse, il se sculpte comme un beau vase antique, se cisèle comme une coupe d'orfévrerie, se grave comme un camée; ou bien, gardant sa nature et sa propre transparence, il s'infuse la couleur, il se teint et s'émaille; il cherche les tons les plus vifs et les nuances les plus fines; il aspire à tous les feux du prisme et aux douces lueurs du clair-obscur. La cristallerie française n'imite point servilement les verroteries célèbres de Venise et de Bohême; elle étudie avec émulation leurs plus rares produits, et se met en mesure, par ses propres mérites, de soutenir une glorieuse comparaison. Si sa coloration est peut-être encore moins riche et moins haute que celle de Bohême, elle monte déjà sensiblement, et ses procédés de peinture et de doublé, de tailles lumineuses et de demi-teintes gravées donnent des effets charmants et nouveaux. Sa manipulation du verre est au moins égale, en délicatesse et en limpidité, à tout ce qui se fait ailleurs. Son art de modelage, son goût de forme et de décor, sont au-dessus de toute concurrence étrangère. C'est le privilége de cette imagination et de ce goût qui se retrouvent en France dans toutes les productions industrielles qui demandent le sentiment du dessin et de la couleur.

On doit également signaler des progrès réels dans la fabrication des glaces; elle a adopté des procédés mécaniques plus efficaces, et le verre qu'elle emploie ne laisse plus rien à désirer sous le rapport de la finesse et de la pureté.

Il faut commencer notre revue par les produits les plus simples, par les bouteilles et les verres à vitre, qui ne sont pas la partie la plus brillante de l'Exposition, mais qui sont les produits les plus utiles, ceux qui donnent lieu à la fabrication la plus étendue.

Le département de l'Aisne est célèbre à la fois par ses poteries et faiences et par ses verreries. C'est dans ce département que se trouve le magnifique établissement des glaces de Saint-Gobain, dont nous parlerons plus loin, auquel on a joint une immense fabrique de produits chimiques consistant surtout en sel de soude. Quatre de ses fabricants de verrerie ont paru à l'Exposition. Ce sont d'abord MM. de Violaine frères, qui fabriquent à Prémontré des glaces coulées ainsi que des verres à vitre blancs et colorés, et à Vauxrot, des bouteilles et des cloches à jardin. Il résulte du rapport du jury de 1839, que leur fabrication s'élevait alors annuellement à 15 millions de pieds de surface de verre à vitre, à 2 millions de bouteilles, à 60 mille cloches de jardin. Leurs bouteilles, très-solides, sont propres à la conservation du vin de Champagne et de l'eau de Seltz. L'usine de Folembray, appartenant à M. de Poilly, exclusivement appliquée à la fabrication des bouteilles et des cloches à jardin, exploitait ces produits sur une échelle encore plus considérable; elle produit par année 8 millions de bouteilles et 100 mille cloches à jardin. MM. Van Leempœl, de Colnet et Cie, dans leur usine de la Quiquengrogne, s'adonnent plus spécialement à la fabrication des bouteilles qui sont recherchées par les expéditeurs de vins mousseux à l'étranger à cause de leur résistance et de leur solidité. M. Williot-Lheureux, de Landouzy-la-Ville, a exposé des flacons de verre garnis d'osier, très-commodes pour le transport des liquides. Plusieurs des verreries de l'Aisne datent du commencement du dix-huitième siècle.

La proximité des mines de houille a donné à l'industrie de la verrerie dans le département du Nord un assez grand développement. Il existe aujourd'hui en activité dans ce départe-

ment dix fours de verre à vitre, douze fours de verre à bouteille et trois fours de verre à gobeleterie. La production du verre à vitre y est de 2 et 1/2 millions, celle des bouteilles destinées principalement à la Champagne de 1 et 1/2 million, celle du verre à gobeleterie de 1/2 million; en tout 4 et 1/2 millions. Ces verreries ont de la peine à soutenir la concurrence des verreries de la Loire qui ont un avantage considérable par le bas prix auquel le charbon leur est livré.

Des fabricants de verrerie du Nord, un seul a envoyé des produits, M. Varanguien de Villepin, dont l'établissement est à Masnières; il a exposé des bouteilles propres à la consommation de Paris, de la Normandie et de la Champagne. Il fabrique des bouteilles très-résistantes pour les vins mousseux.

La société anonyme des houillères et verreries de la Vendée, représentée par l'un de ses directeurs, M. Hilpert, a exposé des bouteilles, des litres, des bocaux, des cloches. Cette société a créé, à Faymoreau, dans le Bocage vendéen, outre une verrerie, des industries nombreuses, telles que tuileries, poteries, briqueteries, fours à chaux pour l'agriculture. Les matières dont elle se sert sont toutes empruntées au sol du département, jusqu'alors inexploité, et elle n'emploie que des houilles extraites de ses concessions de Faymoreau, La Boufferie et Puyraisins. La lutte incessante qu'elle soutient contre les charbons anglais, seuls maîtres du littoral, l'industrie et l'aisance qu'elle a répandues dans un pays presque sauvage, la rendent, à ce double titre, digne de l'intérêt public.

Les verreries du département de la Loire sont les plus considérables de France. Le bon marché du combustible explique le développement de cette industrie sur un des bassins houillers les plus riches du royaume. M. de Hutter est le seul fabricant de cette localité qui ait envoyé des produits. Outre les cylindres, les vitres, la gobeleterie, les bouteilles qu'il fabrique en quantité considérable, il a exposé des glaces minces, étamées et non étamées, et des conduites en verre pour l'eau et pour le gaz, qui sont recouvertes de bitume, et qu'il assemble par des disques de carton et de bitume. C'est un nouvel emploi du verre qui ne peut manquer de se développer, si, comme on l'affirme, on peut faire par le moyen indiqué des joints qui ne donnent lieu à aucune infiltration.

La fabrication des verres de montres paraît s'être concentrée presque exclusivement dans la verrerie de Goetzenbruck (Moselle), appartenant à MM. Burg, Walter, Bergerun et Cie. On y fait l'énorme quantité de 45 mille verres de montres par jour. Une grande quantité est exportée. Cette usine a substitué depuis quelques années le cristal au verre ordinaire dans cette fabrication, et cependant elle a opéré une grande baisse dans ses prix. Cela ne peut s'expliquer que par une division de travail bien entendue. Ce sont là des résultats intéressants et qu'on aime à citer pour l'honneur de l'industrie française.

La Nièvre, qui renferme le petit bassin houiller de Decise, et où l'on ne fabriquait guère que des bouteilles, a envoyé, sous le nom de M. Roche, de la vitrerie pour châssis et pour serres.

Le bassin houiller de l'Aveyron a donné naissance à une verrerie qui a produit les verres à vitre envoyés par M. Roullier, de Rive-de-Lot.

On compte dans les départements des Bouches-du-Rhône et du Var huit ou dix fabriques qui font le verre blanc pour service de table, la verroterie et la verrerie commune pour contenir les liquides. Un des propriétaires de ces fabriques, M. Rozan, de Marseille, a envoyé des bouteilles, des carafes et des verres qui étaient d'une qualité remarquable. Il ne se fait rien de mieux dans ce genre.

M. Johannot, de Vienne (Isère), a envoyé des bonbonnes, des bouteilles et des carafes qui trouvent également leur débouché dans le Midi.

La verrerie de Sèvres, dirigée par M. Casadavent, a exposé des bouteilles de diverses natures et de diverses formes appropriées aux exigences de l'industrie et de la consommation.

M. Guiraud, de Paris, nous montre des flacons, des bouteilles pour champagne et pour autres liquides gazeux, ainsi que des outils à faire les goulots et les syphons pour les transvaser.

M. Pochet Deroche, qui a sa fabrique au Plessis-Dorin (Loir-et-Cher), a une réputation méritée pour les verres qui conviennent à la chimie; il a exposé des vases de tout genre, des appareils de grande dimension et bien exécutés, des flacons munis d'un grand nombre de tubulures, des étiquettes vitrifiées pour les laboratoires de chimie; il a opéré une réduction notable sur le prix de ce genre de produit.

M. Chamblant, d'Épinay (Seine), s'adonne à une fabrication analogue; il avait exposé des articles en verre pour les laboratoires de chimie pour les pharmaciens et les parfumeurs, des tubes, de nouveaux appareils pour les produits chimiques; il y avait joint des pièces de service de table, des cristaux de couleur, des objets de fantaisie.

Les étiquettes vitrifiées sur verre, qui conviennent surtout pour les laboratoires de chimie, sont aussi fort bien faites par M. Gosse, de Paris.

Les cristaux exposés par Baccarat étaient magnifiques; on admire toujours leur belle eau. Le jury déclarait, à l'Exposition de 1839, que le cristal blanc de Baccarat méritait d'être regardé comme le type du beau cristal blanc : que les taillures et les moulures étaient d'une perfection achevée. Que peut-on ajouter à cet éloge? Baccarat a cependant gagné depuis 1839; ses pièces sont d'une proportion plus forte. Il y a des objets d'une dimension énorme, entre autres ces superbes candélabres où la couleur du bronze ne vient pas assombrir la transparence du cristal. Ajoutons que ces belles pièces présentent des tailles prismatiques d'une limpidité exquise où la lumière se joue, se décompose, et produit des reflets irisés on ne peut plus agréables. Les couleurs des cristaux colorés sont riches, chatoyantes et flattent délicieusement le regard. Enfin, il règne dans l'ensemble de l'Exposition de Baccarat un goût sûr qui sait allier merveilleusement le luxe des formes et la splendeur des tons avec une certaine simplicité.

Saint-Louis rivalise avec Baccarat de beauté dans la matière, d'audace dans les dimensions, de prestige dans le décor et l'effet. On admire ses essais chimiques sur le verre et ses ingénieuses métamorphoses. Si l'on porte les yeux sur ses cristaux blancs, on en remarque la limpidité en même temps que la richesse et l'éclat de la taille; si on les reporte sur ses cristaux et sur ses verres colorés, soit dans la masse, soit par l'application de couleurs vitrifiables, on est séduit par la pureté de leur éclat et la douceur de leurs reflets. Il y a là des verres et des cristaux transparents, semi-transparents, opaques, d'une coloration toute nouvelle. Les artistes, dont l'œil exercé recherche l'élégance et la correction des formes, et les gens de l'art qui savent apprécier les difficultés de la fabrication, se sont trouvés d'accord pour admirer à des points de vue différents, des pièces de formes égyptiennes ou étrusques imitant la malachite, l'agate et les terres antiques.

L'usine de Plaine de Walsh et de Wallerysthal, qui s'était déjà placée au premier rang en 1839, fait encore de nouveaux progrès. Sous le rapport de la matière, la verrerie qu'elle fabrique passe pour offrir une résistance et une dureté qui la font rechercher pour le commerce d'exportation. Sous le rapport de l'art, elle présente la variété de formes la plus séduisante et le plus riche assortiment de couleurs et de dessins. On trouvait dans son exhibition, à côté des vases les plus aristocratiques sur lesquels la décoration et la peinture avaient déployé toutes leurs ressources, des verreries blanches, unies, taillées et moulées, pour les bourses moyennes, et jusqu'à des verres communs dont le prix n'excédait pas 4 fr. 25 c. et 6 fr. 25 c. le cent. Mais ce qui attirait le plus l'attention, c'étaient des cristaux façon bohême. Rien de plus coquet que ses verres de couleur taillés et décorés en or, en rose rubis, en bleu, en vert, en opale bleu et blanc. Rien de plus beau que ses verres durs, décorés en contours vitrifiables et cuits à la moufle, travaux d'un fini et d'une exécution qui ne laissent rien à désirer. Cette usine, qui nous avait déjà montré, dès 1839, des échantillons de ce genre de décors qui consiste à doubler le verre blanc avec du verre de couleur rose, rouge, bleu et vert émeraude, varie maintenant ses combinaisons de la manière la plus heureuse et avec une inépuisable imagination. Elle a fait des tours de force en gravure. Il y a des gravures camées qu'on prendrait pour des objets d'art.

La verrerie de Choisy-le-Roi, dirigée par M. Bontemps, est en quelque sorte l'école des progrès et des perfectionnements. M. Bontemps, qui a déjà reçu quatre prix de la Société d'encouragement et obtenu quatre médailles aux Expositions précédentes, ne se repose pas. Un progrès accompli n'est pour lui qu'un pas vers un progrès nouveau. Comme à l'Exposition précédente, la verrerie de Choisy présentait des cristaux, des verres bombés, des verres à vitre blancs et colorés, des verres pour l'optique, et, en outre, des vitraux dont nous parlerons plus loin.

La verrerie de Choisy-le-Roi, en raison de sa proximité de la capitale, lui fournit les cristaux tels que boules, lanternes, verrières; elle fabrique aussi des cristaux colorés, et notamment des cristaux opales unis ou décorés avec des peintures vitrifiées. Elle a aussi exposé des cristaux filigranés dont elle a été la première à retrouver la fabrication, ainsi que des échantillons d'imitations de verreries antiques, dans le genre de celles qui se trouvent dans les musées et dont la plupart étaient des énigmes pour nos verriers.

La fabrique de Choisy-le-Roi est toujours celle qui fournit dans le commerce le plus de verres bombés, dits cylindres ronds, ovales et carrés. De l'Exposition de 1834 à celle de 1839, elle avait baissé les prix de ces articles de 25 p. 100 dans les dimensions moyennes, et de 40 p. 100 dans les grandes dimensions. Depuis l'Exposition de 1839, elle a encore baissé ses prix de plus de 30 p. 100. On calcule que depuis quinze ans elle a baissé les prix des cylindres d'au moins 75 pour 100: aussi elle en expédie en assez grande quantité en Hollande et jusqu'à Hambourg où sa fabrication est préférée à celle des verreries de Bohême.

Depuis 1839, la fabrication des verres à vitre communs a diminué à Choisy-le-Roi, parce qu'elle a été remplacée par une plus grande fabrication de verres blancs épais pour les devantures de boutiques, et aussi par une plus grande fabrication des verres de couleur dont les nombreuses fabriques de vitraux qui se sont établies ont plus que triplé la consommation. Elle a exposé quelques feuilles remarquables par leur pureté et leurs dimensions. On peut à présent couvrir avec ces verres les gravures des batailles d'Alexandre pour lesquelles on employait autrefois deux verres ou une glace coulée. Elle a aussi exposé un cadre contenant cent douze échantillons de nuances différentes de verres de couleurs qu'on peut constamment trouver dans ses magasins ou qu'elle s'engage à fabriquer sur commandes. Certes, si on arrive pas à produire des vitraux remarquables, ce ne sera pas défaut de richesse de la palette. Choisy fabrique aussi dans ses fours à verre une grande partie des pièces moulées employées par la régie des phares et par M. Henry Lepaute, pour leurs appareils de phares.

Une création toute nouvelle, et sur laquelle l'attention des savants se porte en ce moment est celle des grands verres d'optique. Les lentilles destinées aux grands instruments d'observation doivent être d'une pureté extrême; il n'y faut ni bulle ni strie, et c'est ce qu'on ne pouvait obtenir que par hasard. Seul, M. Guinand père en avait possédé à demi le secret; mais il était mort emportant sa recette dans la tombe. M. Guinand fils et M. Bontemps se sont mis à la recherche du mystère. Ils sont arrivés l'un et l'autre à produire des pièces d'une dimension inespérée, inouïe. Ils ont exposé des disques de 55 centimètres de diamètre qu'ils obtiennent à volonté. Jusque-là le *nec plus ultrà* était de 38. L'objectif d'une lunette se compose de deux verres superposés, d'une nature différente: l'un à base de plomb, le flint-glass; l'autre sans plomb, le crown-glass. L'un des verres détruit les couleurs de l'iris dont l'autre colorerait l'image, et produit ce qu'on nomme l'*achromatisme*. M. Bontemps excelle pour le crown-glass non moins que pour le flint-glass. C'est Choisy, d'où sortaient déjà tant de produits variés, depuis le vitrail d'église jusqu'à la modeste carafe et au verre à vitre, qui livre maintenant aux Observatoires de toute la terre des objectifs incomparables.

L'Académie des Sciences s'est émue à cette nouvelle. Une commission est chargée de présider à la construction de grandes lunettes et de guider l'artiste dans son travail. Dans le premier essai que l'on doit tenter, l'objectif de la lunette ne doit pas avoir moins d'un demi-mètre de diamètre. Plus tard, on construira peut-être une lunette astronomique ayant des verres d'un mètre de diamètre. Pour qu'on se fasse une idée de la modicité du prix auquel on pourra établir de pareils instruments, nous ne pouvons faire mieux que de reproduire ici l'extrait d'une lettre de M. Bontemps, directeur de la fabrique de Choisy-le-Roi, dont M. Arago a donné lecture à l'Académie :

« Un disque de flint-glass pour lunette de 35 centimètres d'ouverture pèse environ 40 kilogrammes; je compterais ces 40 kilogrammes à 10 fr. : c'est à peu près le prix auquel je vends le flint-glass en plaques pour les lunettes de 3 à 7 centimètres d'ouverture; ces 40 kilogrammes à 10 fr., font. . 400

« Les frais de ramollissage seront d'environ. . . . 150

« Je fournirai donc ce disque de 35 centimètres pour. . 550

« C'est un disque semblable qu'on évaluait dernièrement 40,000 fr., alors que cette fabrication était encore incertaine. Nous avons vendu 3,000 fr. un disque de 32 centimètres, et 5,000 fr. un disque de 38 centimètres.

« Le disque en crown-glass de 55 centimètres pèsera environ 25 kilogrammes, à 10 fr. 250

« Le ramollissage coûtera environ. 200

Total. . . . 450

« Le disque de flint-glass et le disque de crown-glass

CRISTALLERIE DE SAINT-LOUIS

Nouvelle

del

Imp. Bertauts Paris

pour la lunette de 55 centimètres d'ouverture coûteront donc 1,000 fr.

« Un disque de flint-glass de 1 mètre de diamètre pèserait environ 150 kilogrammes, ce qui, au prix de 10 fr., ferait. 1,500

« Les frais de ramollissage seraient environ de. . 1,000

Total. . . . 2,500

« Le disque de crown-glass de 1 mètre serait environ du même prix.

« Pour établir un semblable disque, je serais obligé de faire un four et des creusets plus grands; mais l'opération devant avoir le même degré de certitude, les frais de ce four seraient couverts par la vente courante du flint-glass et du crown-glass.

« Il serait indispensable, quand on ferait une lunette de grande dimension, de ne pas opérer sur un disque seulement; je mettrais donc à la disposition du bureau des longitudes plusieurs disques du diamètre de l'objectif que l'on voudrait établir, et celui-là seul me serait payé qui aurait été reconnu le meilleur; les autres rentreraient dans la consommation ordinaire de l'optique. »

Il y a dix ans on aurait offert en vain un million pour un semblable objectif; M. Bontemps va le fournir pour 5,000 fr. Quels télescopes n'aurons-nous pas! Quelles facilités nouvelles! Quel nouveau champ d'observations! L'étendue des cieux va être doublée pour nous. M. Lerebours a construit une lunette de 38 centimètres d'ouverture. Malgré les dimensions énormes de cet instrument, des essais heureux ont démontré sa netteté : l'étoile verdâtre du groupe d'Andromède a été nettement dédoublée ; Saturne a été vu d'une manière très-satisfaisante, même avec un grossissement de plus de 1,000 fois. Enfin ce même grossissement appliqué à l'observation de la lune a fait voir que tout n'est pas dit, tant s'en faut, sur la constitution physique de notre satellite, et il paraît que ses montagnes deviennent, avec cette lunette monstre, de la dernière évidence.

Les perfectionnements apportés à l'optique par la coopération de la verrerie de Choisy ne se bornent pas à la fabrication des grands objectifs. Les objectifs ordinaires pour longue-vue ont baissé des deux tiers, et tandis que nos opticiens étaient encore obligés, il y a deux ans, de s'adresser à l'Angleterre pour obtenir du flintglass à des prix fort élevés, ils sont alimentés aujourd'hui par nos propres verreries, à des prix plus bas que partout ailleurs, de flintglass dont les qualités sont irréprochables.

Tous les perfectionnements opérés dans les trois grands établissements de Baccarat, de Saint-Louis et de Choisy-le-Roi, se résument dans les magasins de MM. Launay, Hautin et Cie, où ils versent tous leurs produits. Cette puissante association, qui s'attache surtout à reproduire la peinture vitrifiée sur cristaux, semble venir, par son intelligente activité, au-devant des besoins de tous les consommateurs. Lustres, services de table, vases à fleurs, verres de toutes les couleurs, tout cela se presse et s'étale aux regards. C'est dans ces magasins qu'on peut apprécier cette inépuisable verve d'invention, qui est naturelle à l'industrie française, et se rendre compte des combinaisons de toute sorte que la cristallerie a créées dans les tailles, dans les couleurs, dans les émaux avec réserve des blancs, dans une foule de petits artifices imaginés pour séduire les yeux.

Les cristaux filigranés de Venise n'étaient plus qu'un objet de curiosité dont on admirait la grâce et la légèreté, mais qu'on n'avait pas même essayé de reproduire. Les verriers même ignoraient par quels procédés ils avaient été obtenus. La verrerie de Choisy a exposé la première, en 1839, des cristaux de ce genre, de manière à prouver qu'elle avait retrouvé tous les petits tours de main de cette fabrication. D'autres verriers ont été initiés depuis lors à ces procédés, et les verres filigranés se sont répandus dans le commerce. On a surtout admiré à l'exposition ceux de M. Nocus, de Saint-Mandé, qui en a fait sa fabrication presque exclusive. Ses filigranes sont d'un accord harmonieux avec les lignes des vases sur lesquels il les fait serpenter. Tout cela est léger, ténu, vaporeux. Ce sont des cristaux coquets qui ornent délicieusement les cheminées et les étagères.

Nous avons encore une autre cristallerie aux environs de Paris, celle de Clichy-la-Garenne appartenant à M. Maës. Cet établissement n'a que quelques années d'existence. Il donne des produits satisfaisants et fabrique de bonnes verreries pour les manipulations chimiques.

L'exposition de MM. Billaz-Maumené, de Lyon, a révélé une fabrique qui ne cède en rien à nos plus belles usines pour la beauté des produits. Elle les égale pour la pureté, pour la limpidité de l'eau de cristal, pour la précision et le bon choix des tailles. Les pièces exposées par cette maison méritent en général d'être citées pour modèle. C'était d'un très-bon goût et d'une excellente exécution.

M. Jacquel a exposé des pièces de fantaisies, M. Corderant des objets d'ornementation en cristal.

M. Berger Walter allie le verre ou cristal à tout métal sans mastic; il moule la masse sur le métal et les fait adhérer. L'utilité est, à part l'ornement, l'inoxydabilité des objets en cristal. Il fait ainsi des boutons de portes, des boutons de commodes, des boutons de tiroirs et tous les objets susceptibles d'être souvent touchés avec les doigts. Ces objets, qui conservent toujours leur lustre, ne coûtent pas plus cher que ceux en laiton. On a même appliqué ce procédé à la fabrication des roulettes de pianos. M. Berger Walter a exposé aussi des verres de montre de tout genre et de toute qualité.

Nous avons vu à l'Exposition une presse et des moules à cristaux exposés par MM. Enaux frères, de Paris.

La fabrication des glaces est une des belles applications de l'art du verrier. Il ne paraît pas que les anciens aient connu l'usage des miroirs en verre, ils se servaient de miroirs en métal poli. On en attribue l'invention à Venise, mère patrie de l'art de la verrerie des temps modernes, et qui en eut longtemps le commerce exclusif. Ce fut sous le ministère de Colbert que la France s'enrichit de cette industrie. Quelques artistes français établis à Venise trouvèrent le moyen de connaître les procédés employés à Murano (une des îles dépendantes de Venise où sont établies les verreries) ; ils revinrent dans leur patrie, où ils furent très-bien accueillis par le grand ministre, qui leur accorda un privilége, leur fit une avance de fonds, et les autorisa à choisir l'emplacement qui leur conviendrait le mieux. Ils choisirent l'emplacement de Tourlaville, près Cherbourg, où ils s'établirent en 1665, et où furent fabriquées les premières glaces en France.

Un fait remarquable et qu'on a souvent cité, pour montrer quel était encore l'état arriéré de la science à cette époque, c'est que le choix de cette localité ne fut pas déterminé seulement par la facilité qu'elle présentait d'y faire arriver par mer les matières premières, et d'expédier avec la même économie les ouvrages fabriqués. Les ouvriers chargés de fonder cet établissement, attribuant le succès des verreries de Venise à leur situation, avaient cru ne pouvoir réussir qu'en suivant avec une scrupuleuse exactitude les constructions de Murano,

et qu'en choisissant un site exactement semblable à celui de cette manufacture, où les mêmes courants d'air, la même exposition, les mêmes sinuosités présenteraient des circonstances topographiques tout à fait analogues.

Le procédé vénitien appliqué en France était celui du soufflage qui ne permettait guère d'obtenir des glaces de plus d'un mètre superficiel. Un artiste français, Abraham Thevart, conçut le projet hardi d'appliquer au verre le procédé du coulage pratiqué pour les métaux. Il fabriqua ainsi des glaces beaucoup plus grandes que celles qui avaient été connues jusqu'alors. En 1688 il obtint un privilége de trente ans, et sa fabrication ayant pris un grand développemept, il la transporta de Paris où il l'avait établie d'abord, à Saint-Gobain, dans la forêt de la Fère, où elle existe encore aujourd'hui.

La fabrique de Saint-Gobain fut longtemps sans concurrence, du moins en France; mais une compagnie allemande qui avait loué la verrerie de Saint-Quirin, située dans le département de la Meurthe, n'ayant pas trouvé dans ce pays toutes les conditions qui pouvaient permettre de fabriquer les glaces soufflées à aussi bon marché qu'en Allemagne, résolut, dans le commencement de ce siècle, de monter dans cette verrerie une fabrication de glaces coulées. Cette compagnie, réunie à celle de Monthermé, fonda en outre, en 1817, à peu de distance de Saint-Quirin, la glacerie de Cirey, l'une des plus belles usines de France.

Les deux compagnies que nous venons de nommer, celle de Saint-Gobain et celle de Saint-Quirin, Cirey et Monthermé, sont à peu près en possession de toute la fabrication des glaces en France. On tenta, il y a quelques années, d'en monter une à Commentry, près Montluçon; mais elle échoua, et les deux compagnies achetèrent l'établissement qui est resté en chômage entre leurs mains. MM. de Violaine fabriquent des glaces dans leur verrerie de Prémontré (Aisne). Toutefois, ils ne s'attachent à faire que les dimensions les plus courantes dont ils ont un débit assuré. On a vu paraître à l'Exposition actuelle des glaces fabriquées par M. de Hutter et Cie, dans leur usine du Grand-Terrier, près Rive-de-Gier; c'est à M. de Hutter qu'on doit aussi les conduites en verre pour eau et pour gaz dont nous avons parlé plus haut.

Le Jury de 1839 a constaté les progrès qui ont été faits par la compagnie des verreries de Saint-Quirin, Cirey et Monthermé. Elle a inventé une machine qui dégrossit et doucit les glaces avec une régularité si parfaite, qu'une face de la plus grande dimension pourrait y être amenée à l'épaisseur d'une feuille de papier sans que les deux surfaces eussent cessé d'être exactement planes et parallèles.

Nous n'avions pas de concurrents pour les grandes glaces; une seule branche de cette industrie n'existait pas en France; celle des miroirs, dits de Nuremberg, à l'usage de la petite propriété et de certaines industries secondaires, telles que les cartonnages, les nécessaires, les meubles de toilette, etc.; c'était l'Allemagne qui nous fournissait cette espèce de glace. La compagnie de Saint-Quirin, Cirey et Monthermé a entrepris cette fabrication, Elle a créé dans ses établissements, à l'aide des magnifiques cours d'eau qu'elle y possède, et sur une vaste échelle, des ateliers à dresser, polir et étamer le verre, spécialement destiné à la production de ces miroirs; elle y a parfaitement réussi, et elle offre en même temps au commerce et aux amateurs, de magnifiques vitrages, de belles glaces, qui par leur solidité, leur légèreté et leur brillant, remplacent avec avantage les anciens verres de Bohême dont on a cessé de faire usage.

Le commerce des glaces a pris depuis quelques années un développement très-étendu par l'emploi des glaces non étamées pour vitres. Beaucoup de riches magasins ont leur devanture en glace. L'usage de ces glaces, uni à l'emploi des piliers de fer qui offrent une grande résistance sous un petit volume, a permis de convertir les magasins de luxe de Paris en palais de verre, où l'industrie étale toutes ses merveilles aux yeux des promeneurs.

Cette année, les fabriques de Saint-Gobain et de Saint-Quirin ont exposé des glaces monstres. Il n'y a que des appartements royaux pour recevoir des pièces de pareille dimension. Cette exhibition est une nouvelle preuve que la France est aujourd'hui sans rivale, tant sous le rapport des dimensions que sous celui de la qualité, de la couleur, et du bon marché.

La statistique dressée par l'administration des mines, en 1835, constatait qu'il existait alors 189 verreries donnant environ 26 millions de produits en bouteilles, verres à vitre, cristaux et glaces. C'était le département de la Meurthe, où se trouvent les cristalleries de Baccarat et de Plaine-de-Walsh, et la fabrique de glaces de Saint-Quirin, qui donnait les produits les plus considérables (plus de 4 millions); venait ensuite le département de l'Aisne qui renferme les fabriques de Saint-Gobain, de Vauxrot, de Prémontré, de Folembray, de Quiquengrogne, pour environ 4 millions, puis le département de la Loire avec les verreries de Rive-de-Gier pour à peu près autant. Il est probable que ces différents chiffres sont beaucoup plus considérables aujourd'hui. Nos exportations en 1842 se sont élevées de 7 à 8 millions.

PEINTURE SUR VERRE.

La peinture sur verre, longtemps abandonnée, a été remise en honneur depuis quelques années.

C'est le moyen âge qui nous a laissé les modèles qui nous servent de guide aujourd'hui. Les vitraux d'église, faits à une époque où le soufflage des vitres était encore dans l'enfance, prouvent que les fabricants de verre étaient cependant très-habiles dans l'art de colorer la matière au moyen des oxydes métalliques. La beauté des nuances des anciens vitraux n'a pu être surpassée; et quant à la combinaison des couleurs, à la composition des ornements où l'harmonie des teintes rivalise avec l'expression des sentiments, ce sont là des points qui n'indiquent pas seulement la connaissance des procédés techniques, mais l'intelligence et les facultés privilégiées sans lesquelles il n'y a pas d'art ni d'artiste.

La partie technique de l'art a été presque entièrement retrouvée. On fabrique des verres de couleurs dont la qualité se rapproche plus ou moins des verres des anciens. On joint à cette fabrication la pratique des procédés de couleur de moufle, de mise en plomb, etc. Il n'y avait guère, il y a dix ans, que l'établissement de Sèvres et la verrerie de Choisy-le-Roi qui s'occupaient de la fabrication des vitraux. Dans ces derniers temps, cette branche d'industrie a pris un développement qui a dépassé toute les prévisions. Les ateliers de Choisy-le-Roi font aujourd'hui quatre fois plus de vitraux qu'en 1834, et il s'est établi depuis lors dix ou douze ateliers de peinture sur verre montés sur une assez grande échelle.

Ce qui a surtout favorisé l'extension de la peinture sur verre, c'est la réaction qui s'est opérée en faveur du style ogival. On s'est repris avec justice d'admiration pour nos vieilles églises. On a voulu réparer les dévastations qu'elles ont subies: on bâtit même des églises et des chapelles gothiques. Pour tous

ces édifices, vieux ou nouveaux, on demande des vitraux analogues à ceux que nous a légués le moyen âge.

Grâce à ce retour, l'art de la peinture sur verre est devenu réellement une branche d'industrie destinée à prendre une grande extension, parce que, outre la restauration des vitraux d'église, la décoration des appartements lui ouvre un vaste débouché.

Les vitraux exposés ont soulevé une polémique sur plusieurs questions, sur des questions de procédés techniques et sur des questions d'art.

Une des questions techniques soulevées est relative à la coloration des verres. Faut-il chercher à atteindre de prime-abord les tons des vitraux anciens, ou faut-il laisser au temps le soin de produire lui-même son effet?

Voici un plaidoyer pour la première opinion; il est de M. Lassus, l'architecte de Notre-Dame de Paris: « Tous les vitraux exposés, dit-il, pèchent par un défaut commun qui justifie pleinement tout ce qui a été dit sur l'impossibilité de réussir avec les verres actuels. La coloration de tous ces vitraux manque de puissance et d'éclat; ils sont incapables d'opposer la moindre résistance à l'action des rayons lumineux qui les traversent d'outre en outre sans éprouver le moindre obstacle. Tout cela est si clair, si transparent, si limpide, qu'il devient impossible de soupçonner même le moindre accident de lumière, la moindre variété d'effet. Dans les anciens vitraux, au contraire, la lumière ne peut pas traverser directement les surfaces courbes, inégales et raboteuses du verre; forcée de se briser, de se réfracter, elle s'accroche en points brillants à toutes les saillies; elle projette des demi-teintes sur toutes les cavités. De là cet effet chatoyant des vitraux, cet éclat et ce scintillement si remarquables des couleurs. »

Voici maintenant ce que dit M. Bontemps, de Choisy-le-Roi, l'homme le plus compétent en cette matière: « Certains artistes auraient voulu donner dès le principe à leur œuvre tout le caractère harmonieux que le temps seul produit en corrodant en partie la surface extérieure. Ils n'ont pas pensé que bientôt cet effet serait dépassé et que leurs vitraux seraient obscurcis. On doit sans doute obtenir jusqu'à un certain point cet effet en piquetant avec de la grisaille les parties unies des vitraux; mais, dans l'intérêt de l'avenir, il faut user sobrement de ce moyen. »

Ainsi ceux qui se plaignent de la transparence des verres sont trop pressés. En voulant devancer les effets du temps, on obtiendrait quelque chose de plus satisfaisant pour aujourd'hui, mais on aurait sacrifié l'avenir. Il faut laisser la vétusté exercer sur les vitraux modernes comme sur toutes les œuvres de l'art cette action inexplicable qui en harmonie l'ensemble et qui lui imprime un caractère de majesté.

Venons aux questions d'art. On avait cru d'abord pouvoir faire des cartons de vitraux sans étude préalable; mais on n'a pas tardé à s'apercevoir que cet art avait ses exigences particulières relatives à l'ordonnancement des sujets, à l'opposition des couleurs qui ne pouvaient être devinées *à priori*. On s'est donc mis à étudier; mais ici encore ont éclaté de graves dissentiments.

Il y a des artistes qui veulent qu'on s'attache à reproduire les vitraux tels que le moyen âge nous en a laissé les modèles; ils en imitent même les incorrections de dessin; souvent, disent-ils, ce qui, au point de vue de l'art moderne, peut paraître un défaut, est une qualité nécessaire, une condition essentielle du genre. A cela d'autres répondent que, si on doit donner aux vitraux le même caractère dans la disposition générale et dans les détails de l'ornementation, on ne doit cependant pas s'astreindre à reproduire des figures barbares, des disproportions de forme qui ne sont que choquantes. La querelle entre ces deux systèmes est très-animée.

Nous croyons qu'il y a entre ces deux systèmes un juste milieu à prendre. A ceux qui veulent reproduire trop exactement les anciennes verrières, nous dirons qu'il n'est pas digne de l'époque actuelle de faire des dessins sans perspective aucune, avec des jambes trop petites, des bras trop longs, et les difformités qu'on retrouve dans quelques vieux vitraux. A ceux que l'amour de la correction entraînerait à trop moderniser les dessins, nous ferons observer qu'ils doivent prendre garde de perdre la naïveté de leurs modèles, et que quelque peu de barbarie byzantine ne messied même pas dans les vitraux. Jusqu'à quel point doit-on porter la fidélité aux modèles? Jusqu'à quel point peut-on se permettre de les modifier? tout cela est affaire de goût et de sentiment. Ce qui est nécessaire, c'est de bien conserver le style de l'époque.

Il est au reste un moyen tout simple de concilier les opinions. Si la plupart des œuvres du moyen âge, les vitraux surtout, prêtent beaucoup à la critique, les défauts que l'on peut y signaler doivent être moins imputés au style qu'à l'incapacité individuelle de l'artiste. En cherchant bien, on trouve des types admirables, qu'on ne pourrait que gâter en les modifiant. Que l'on choisisse ces types pour modèles, et si les imitations s'y conforment fidèlement, elles devront, ce nous semble, réunir les suffrages de ceux qui veulent qu'on respecte scrupuleusement l'œuvre du moyen âge, et de ceux qui se préoccupent de la correction du dessin.

Sèvres, qui exposait ses produits au Louvre, ne nous paraît pas avoir été plus heureux dans ses peintures sur verre que dans ses porcelaines. On reproche aux verres qu'il emploie trop de transparence. On reproche aussi à ses artistes des préoccupations de peinture à l'huile, malheureuses en général dans la peinture des vitraux.

Les vitraux exposés étaient exécutés, tantôt avec des verres teints dans la masse, tantôt avec des couleurs vitrifiables appliquées au pinceau. Le premier système nous paraît bien préférable au second. Il faut, on l'a dit avec raison, prendre de grands partis dans les verrières, choisir des tons éclatants, fermes, bien nettement encadrés par les plombs Il faut de l'azur, du vert, du rouge, du jaune et du violet, poussés à la puissance du saphir, de l'émeraude, du rubis, de la topaze. Un vitrail doit être une mosaïque transparente.

Le Christ au jardin des Oliviers et le *Crucifix*, exécutés d'après les dessins de M. Larivière, ont paru généralement laids et de plus chargés de couleurs boueuses, de nuées d'orage et d'effets fantasmagoriques auxquels la peinture sur verre répugne complétement.

Le *Saint Louis rendant la justice*, exécuté d'après les dessins de M. Rouget, a donné une idée peu satisfaisante des vingt ou trente verrières qui doivent décorer la chapelle sépulcrale de Dreux.

Les meilleurs ouvrages exposés par Sèvres étaient sans contredit les copies, faites pour le château d'Amboise, de ces saintes gracieuses de Zurbaran que possède notre musée espagnol.

Le vitrail, dans le style du treizième siècle, destiné à la cathédrale de Saint-Flour, eût peut-être été mieux goûté sans la transparence excessive des verres.

La verrerie de Choisy-le-Roi est le premier établissement particulier qui se soit occupé activement de la peinture sur

verre. Dès 1829 elle donnait suite à la fondation faite par M. le comte de Noë d'un atelier pour l'application des procédés de peintures sur verre pratiqués en Angleterre. Les premiers travaux exécutés sous la direction de M. le comte de Noë ont prouvé, par la durée et la dureté des couleurs d'application, par leur variété et leur éclat, qu'il était allé puiser à une bonne source. A cette époque, la réaction en faveur de l'art gothique n'avait pas encore acquis toute sa puissance. Depuis lors, la verrerie de Choisy a poursuivi la voie où elle était entrée; le témoignage du jury de 1839 prouva que les procédés de la peinture sur verre lui étaient tout à fait familiers; cette année, elle a reparu dans la lice avec une habitude plus grande encore des moyens d'exécution.

La verrerie de Choisy-le-Roi exécute les vitraux de l'église de Bon-Secours, près de Rouen, œuvre de la piété active de son digne curé qui a entrepris de l'édifier entièrement à l'aide de dons volontaires et de ses propres ressources. M. Gsell a été chargé de la confection des dessins. Le père Martin en a tracé l'ornementation. M. Gsell s'est attaché surtout à perfectionner le dessin des anciens vitraux, tout en leur conservant leur style propre. C'était une entreprise ardue. L'habile artiste s'est acquitté de cette tâche difficile, à la fois avec conscience et avec bonheur. Un des vitraux de cette église, qui a été mis à l'Exposition, représente des sujets de la vie de la Sainte-Vierge. Ce vitrail qui a une superficie de près de 8 mètres est du prix de 1,200 fr.

L'autre vitrail, que la verrerie de Choisy a mis à l'Exposition, représente Saint Jacques; il est destiné à l'une des sacristies de la nouvelle église de Saint-Vincent-de-Paul, à Paris. L'architecte qui a conçu et exécuté cette église, M. Hittorf, a composé une ornementation en rapport avec celle du monument, M. Gsell a dessiné la grande figure et les petits sujets de la vie du saint qui s'encadrent dans la bordure; ce vitrail se distingue à la fois par l'entente de la composition et de l'exécution.

C'est M. Maréchal, de Metz, qui a exécuté la plupart des vitraux à grandes figures de l'église Saint-Vincent-de-Paul.

La question la plus importante sans doute pour l'avenir des vitraux, est celle qui concerne l'exécution technique. Car un atelier de vitraux doit être avant tout en état de bien faire tous les cartons qu'on lui donne à exécuter. Sous ce rapport la verrerie de Choisy est un établissement modèle.

La partie technique se compose de la fabrication des verres de couleur, de la composition et de l'application des couleurs d'émail, de la coupe des verres et de la mise en plomb. Pour la fabrication des verres de couleurs doublés ou non doublés, Choisy a exposé un cadre d'échantillons qui témoigne de la variété des nuances qu'on y fabrique. Pour la composition et l'application des couleurs d'émail, Choisy a fait depuis longtemps ses preuves dans les bouquets de fleurs et les carreaux d'ornements qu'il a précédemment exposés; enfin pour la coupe des verres et leur mise en plomb, cette fabrique a formé des ouvriers qui l'exécutent avec régularité, précision, solidité.

La fabrique de MM. Karl-Hauder et André a produit plusieurs verrières qui sont la plupart fort bien exécutées.

Nous avons remarqué, entre autres, trois fenêtres exécutées dans le style du treizième siècle, destinées, avec huit autres semblables, à orner une chapelle mortuaire que le comte d'Osmoy a fait construire dans son parc près de Pont-Audemer. Ces verrières contiennent, dans une série de médaillons qui se détachent sur un fond de mosaïque, les diverses scènes de la Passion de Notre-Seigneur

Les cartons de ces verrières ont été dessinés par M. de Gérente. Ce jeune artiste est à la tête de ceux qui abordent franchement l'imitation des verrières du moyen âge sans restriction, sans modification. Ses vitraux sont avant tout exécutés dans un but archéologique. Cependant on ne lui reprochera pas d'avoir poussé l'archaïsme trop loin, parce qu'il prend pour modèles les plus beaux types de chacune des époques qu'il veut imiter.

Nous signalerons encore, dans l'exposition de MM. Karl-Hauder et André une fenêtre dans le style du quinzième siècle pour la décoration des châteaux. C'est aussi M. de Gérente qui en a fait les cartons. Ici l'artiste s'est efforcé d'intercepter la lumière le moins possible. Sa verrière est à fond blanc avec un semé de palmettes jaunes ou ornements et attributs héraldiques. Le milieu de chaque panneau est occupé par une armoirie dont la riche coloration vient rehausser l'ensemble, qui, sans cela, serait un peu fade à l'œil. Les armoiries figurées sont celles de François Ier, avec semis de salamandres et de fleurs de lis; celles de Henry VIII avec semis de roses tudor et du chardon d'Écosse; les armoiries de Maximilien d'Autriche et l'écusson de Hollande. Deux bandes diagonales ou en sautoir coupent le fond de distance en distance et offrent la devise qui appartient à chaque écusson. Ce genre de décoration est entièrement nouveau, et il serait à désirer qu'il donnât aux riches amateurs l'idée de décorer leurs châteauxde verrières héraldiques traitées dans le même genre.

Enfin MM. Karl-Hauder et André avaient exposé, en outre, un vitrail du seizième siècle, restauré, provenant de la cathédrale de Rouen; un médaillon, représentant un *Épisode de la vie de sainte Élisabeth,* dont le dessin, accommodé aux exigences du goût moderne, était entouré d'ornements dans le style du treizième siècle; une collection de peintures vitrifiées, en grisaille, représentant des sujets de chasse, d'histoire naturelle, et plusieurs échantillons de verre mousseline.

M. Lusson fils, dont la fabrique est à Sainte-Croix-du-Mans, a exposé une fenêtre dans le style du treizième siècle dont les cartons sont encore dus à M. de Gérente. Ce vitrail représente la légende de la Vierge. C'est un des plus beaux de l'Exposition. Les sujets des médaillons, disposés perpendiculairement au centre du vitrail, représentent la *Naissance, la Mort et l'Assomption de la Vierge.* Tous sont traités avec une naïveté et un mérite de style qui font le plus grand honneur à l'artiste. Les rinceaux qui garnissent les fonds sont d'un dessin vigoureux et d'une éclatante couleur.

M. Laurent, de Paris, a aussi exposé des vitraux dont les dessins ont été exécutés par M. de Gérente; on a remarqué un panneau représentant la *Mort de la Sainte Vierge;* le style est naïf, mais l'exécution laisse à désirer.

MM. Châtel et Fialeix, du Mans, ont entrepris la restauration d'un vitral du treizième siècle. Ils ont tenté de reproduire, avec toutes les imperfections du verre et les altérations occasionnées par la vétusté, une portion d'un arbre de Jessé, qui se trouve dans la cathédrale du Mans. Ils ont réussi autant qu'on pouvait réussir dans une semblable entreprise.

M. Drouet, du Mans, a envoyé des rosaces en vitraux peints.

M. Veissière, de Seignelay (Yonne), a exposé un vitrail représentant la *Cène.*

Avaient encore exposé des peintures sur verre, M. Ardoynaud, de Bordeaux; Lapied et Martinet, de Paris; Lemaire, de Paris.

Lith par F. Giniez architecte — Challamel Editeur. — Lithographie de Engelmann et Cie à Paris

VITRAIL DE LA STE VIERGE

À N.D. DE BON SECOURS PRÈS ROUEN

Exécuté à **Choisy le Roi** d'après le dessin de **Gsell et Giniez**.

ÉMAUX.

La fabrication de l'émail, comme produit isolé, n'a pas d'importance commerciale. Les fabricants de porcelaines, faïences, etc., n'achètent pas leur émail, mais le préparent eux-mêmes. La nature de l'émail qui peut seul donner lieu à une branche spéciale, est l'émail pour métaux, c'est-à-dire, l'émail pour cadrans, et les émaux colorés dont on se sert dans la bijouterie. L'art du peintre sur émail eut jadis beaucoup de vogue. Les émaux de Limoges étaient renommés dès le temps de Louis le Jeune. La durée de cette peinture inaltérable, son lustre permanent, la vivacité de ses couleurs la remirent en crédit au moment où le goût des arts se répandit en France; les Petitot, les Bordin, les Louis Hance et Louis de Guernier lui donnèrent un grand éclat; mais peu à peu, soit à cause de l'obligation où était chaque peintre de préparer lui-même ses couleurs, soit à cause de la longueur du travail, soit à cause des accidents qui arrivent dans la cuisson, cet art fut délaissé. Il est à peu près réduit aujourd'hui à la confection de médaillons de fleurs, ou autres petits sujets employés à la bijouterie, mais qui n'ont pas de valeur sous le rapport de l'art.

Il est question depuis quelque temps d'employer un nouveau système de peinture émaillée, qui s'appliquerait sur une grande échelle. Il s'agit de peinture au moyen de couleurs vitrifiables appliquées sur lave de Volvic. Les Expositions précédentes nous avaient montré des échantillons de ce procédé inventé par M. de Mortelique; l'Exposition actuelle nous en donne un nouveau spécimen dans les panneaux de lave émaillée présentés par M. Hachette. On comprend que ce genre de peinture est éminemment propre à toutes les décorations, à tous les tableaux qui doivent être exposés aux intempéries atmosphériques. Ils n'auraient pas l'inconvénient des fresques que le temps détruit si rapidement. Ils offriraient l'inaltérabilité de la mosaïque; mais ils seraient probablement plus solides et surtout infiniment meilleur marché. De plus, ils seraient peints par l'artiste lui-même, qui serait facilement initié à ce genre de travail et reproduirait exactement son inspiration. Il est étonnant que l'application de ce procédé ait été si longtemps stationnaire. Enfin un grand essai va être tenté ; les murs du porche de la nouvelle église de Saint-Vincent-de-Paul vont être couverts de ces nouvelles peintures sur émail ; l'exécution en est confiée à un de nos plus habiles peintres. M. Jollivet.

Parmi les émaux du commerce, il faut citer ceux de M. Paris, de Bercy, qui connaît parfaitement cette fabrication, et qui a exposé différents objets d'orfévrerie ou de bijouterie très-bien émaillés sur or, argent, platine, maillechort, cuivre et fer. M. Gineston avait également exposé des émaux ; M. Bedier-Dotin, des émaux peints, gravés et ciselés ; M. Charlot, plusieurs pièces d'or ou d'argent émaillé; M. Liévaux, des émaux sur marbre et sur albâtre.

M. Chappée avait exposé des yeux, appelés yeux en émail, mais qui ne sont en réalité que de la verroterie. On croirait au premier abord que cette fabrication d'yeux en émail doit être très-bornée. Qu'on calcule cependant par aperçu le nombre de poupées, par exemple, qui se consomment par année, et l'on trouvera un chiffre considérable.

BRONZES.

L'art du fondeur en bronze s'est élevé chez les anciens à la hauteur de la sculpture. La quantité immense de leurs produits dépasse les limites de l'imagination. C'était par milliers que les Romains enlevaient à la Grèce les statues, les vases, et tous les objets en métal auxquels la valeur du travail ajoutait tant de prix. La masse de ces richesses semblerait vraiment fabuleuse, si la découverte de la petite ville de Pompeï n'était venue confirmer l'authenticité de ces récits du passé.

Il est vrai qu'autrefois le bronze tenait en quelque sorte la place que le fer occupe aujourd'hui ; mais, alors aussi, on portait le sentiment de l'art jusque dans les ustensiles de l'usage le plus commun ; celui qui les faisait était à la fois fondeur et sculpteur, et joignait à la connaissance pratique des procédés matériels le talent et le génie sans lesquels ils ne sont rien.

L'âge de la barbarie vit disparaître l'art du fondeur en bronze. Les procédés matériels d'exécution se perdirent avec le goût. Mais, à l'époque de la renaissance, l'art du fondeur se releva en Italie. Florence s'en empara et se rendit célèbre par la supériorité avec laquelle elle sut l'exercer. Il suffit de rappeler les noms de quelques-uns de ses grands fondeurs d'art, de Benvenuto Cellini, de Ghiberti, l'auteur de ces admirables portes du baptistère de Florence, que Michel-Ange disait être les portes du paradis.

Après les fondeurs florentins de cette brillante époque, l'art du fondeur retomba presque dans l'oubli dont ils l'avaient tiré. Les frères Keller seuls lui redonnèrent de l'éclat sous Louis XIV. Chose bizarre ! c'était en 1692 que Balthazar Keller coulait la statue équestre du grand roi, et cinquante ans après, en 1743, lorsqu'on voulut fondre la statue équestre de Louis XV, il ne se trouvait plus personne, ni savant, ni industriel, ni ouvrier, qui eût conservé le souvenir de cet art, et qui pût indiquer les règles à suivre dans l'exécution.

La révolution fit de nouveau délaisser la fonderie d'art. On ne fondit que des canons. Encouragée sous l'Empire, elle ne produisit cependant aucune œuvre de quelque valeur. Les grands ouvrages en bronze, payés alors à des prix exagérés, sont inférieurs à la fois sous le rapport de l'art et sous le rapport des moyens d'après lesquels ils ont été exécutés. Les petits bronzes du commerce commençaient à paraître, mais en petite quantité, et dénués de ce charme d'élégance, de ce caractère artistique qui les avaient fait si fort rechercher dans les temps anciens et à l'époque de la renaissance. C'était plutôt, qu'on nous permette de le dire, de la quincaillerie que des objets d'art.

C'est seulement sous la Restauration, et surtout dans sa dernière partie, que la fonderie de bronze a pris une véritable activité. Elle s'est développée sous la double influence des besoins croissants du luxe et des progrès du goût des arts. C'est, depuis quinze ans, une industrie considérable. On estime que l'atelier de bronzes de Paris, sans rival dans le monde, fabrique de 25 à 30 millions de produits, dans lesquels les matières premières entrent seulement pour un tiers de la valeur.

On a présenté beaucoup de critiques sur les produits de l'industrie des bronzes qui figuraient à l'Exposition ; les critiques portaient principalement sur la partie artistique ; pour répondre à ces reproches, un des principaux fabricants de Paris, M. Serrurot, a écrit au président du jury une lettre, dans laquelle il cherche à justifier l'industrie des bronzes, et que nous croyons devoir reproduire, afin de bien faire connaître tous les éléments de la question.

« En faisant appel à toutes les industries qui font la gloire et la prospérité de notre pays, S. Exc. M. le ministre du com-

merce a formellement menacé d'exclusion les œuvres purement artistiques, et même les objets fabriqués avec des soins trop particuliers en vue seulement de l'Exposition. Cette recommandation était d'ailleurs conforme aux vœux réitérés du jury central de 1839, et je ne puis mieux le constater qu'en rappelant ce passage du rapport sur les bronzes : « N'est-ce « pas l'occasion de combattre une idée, qui malheureusement « semble avoir pris faveur parmi les industriels ? C'est que les « objets exposés dans les salles de l'industrie, doivent être « produits en dehors de la fabrication journalière. Aussi la « plupart des fabricants de bronzes qui fournissent à la con- « sommation moyenne, ne se jugeant pas suffisamment ar- « tistes, se sont fermé volontairement les portes de l'Exposi- « tion, quoique ce fût à titre d'industriels qu'on les y avait « appelés. C'est à ce titre *surtout*, qu'ils ont droit de fixer l'at- « tention du jury et de réclamer son jugement. »

« Il est donc impossible que l'on veuille aujourd'hui ne juger la fabrique de bronzes que sous le rapport de l'art ; ce serait, envers les fabricants, un vrai déni de justice.

« Mais est-il vrai que sous, le rapport de l'art, les bronzes n'aient fait aucun progrès depuis la dernière Exposition? Nous ne le croyons pas. Je dis : nous, parce que je crois être ici l'interprète de presque tous mes confrères. Il se peut qu'au premier abord l'exposition de cette année , comparée à celle de 1839, présente, toujours sous le point de vue artistique, un aspect moins favorable. La fabrique de bronzes, qui s'était, depuis la fin du dernier siècle, constamment inspirée de l'art antique, essaya, dès 1834, de sortir de cette voie exclusive; ce n'était toutefois alors qu'une tentative bien faible et bien incertaine encore dans ses résultats ; mais le premier pas était fait, la barrière classique était franchie, et, redoublant d'activité, la fabrique fit des efforts incroyables, inouïs, qu'elle vit couronnés d'un plein succès à l'Exposition de 1839, où elle déploya toute la magique et minutieuse élégance du siècle de François Ier, toute la richesse, toute la magnificence, toute la fantaisie des siècles de Louis XIV et de Louis XV. Une révolution venait donc de s'accomplir, et son résultat était grand et beau ; mais comme tous les enfantements, celui-ci, pour se produire éblouissant et radieux, avait déchiré le flanc de sa mère. La fabrique en saigne encore, et le renouvellement subit de semblables efforts, au lieu d'amener un progrès, n'aurait pu que déterminer une catastrophe. Les fabricants ont donc nécessairement dû, tout en pansant leurs plaies, s'occuper non pas de créer, mais bien d'arranger, de perfectionner leur moderne création, de modifier ce que chaque style avait de trop tranchant, de trop heurté, d'élargir les proportions élégantes et fines de l'un, de tempérer, de régler pour ainsi dire la fougue de l'autre, sans proscrire exclusivement non plus la majestueuse simplicité du style grec, de réunir enfin, de marier heureusement la sévérité, la grâce et l'originalité en évitant la roideur, la mesquinerie et le dévergondage. Le but, s'il n'a pas été complétement atteint, se trouve du moins singulièrement rapproché, et le progrès est incontestable.

« Mais si le progrès artistique, tout réel qu'il est, peut échapper au premier coup d'œil, il n'en est pas ainsi du progrès industriel, dont l'immensité doit frapper tout d'abord les yeux du moins clairvoyant, et cette nouvelle espèce de progrès est, pour employer les termes du rapport de 1839, dans une proportion à peu près identique, et que je rappellerai plus tard, *la plus importante, la plus féconde en résultats, en influence.*

« Une pendule de M. Victor Paillard, exposant sous le n° 2687 (Françoise de Rimini), me suffira pour démontrer jusqu'à l'évidence la réalité de ce double progrès artistique et industriel. Sujet gracieux, lignes heureuses, socle à la fois riche, élégant et du meilleur goût, très-bien adapté au sujet et disposé pour que l'établissement se plie facilement et sans trop de dépense à la fantaisie de l'acheteur, exécution ne laissant rien à désirer, tous ces mérites réunis font de ce produit, sous le point de vue artistique, le morceau le plus complet, peut-être, qui ait jamais paru en pendule. Eh bien ! M. Paillard est arrivé, tout en rétribuant convenablement les ouvriers qui exécutent ce travail, à offrir au commerce cette pendule en blanc au prix de 500 fr., c'est-à-dire que, tout établie et assez richement établie, elle peut être livrée au consommateur pour 800 fr., en laissant au marchand un bénéfice raisonnable. Il y a cinq ans, une pendule de cette importance valait 800 fr. de blanc, et ne pouvait être livrée à la consommation à moins de 12 à 1,300 francs.

« J'ai pris, comme vous le voyez, Monsieur le président, mon exemple un peu haut dans la fabrication. Si je voulais descendre et arriver à cette troisième catégorie signalée par le rapport de 1839, sous le nom de bronzes de manufacture, l'évidence du progrès serait bien plus palpable encore ; mais il faudrait sortir des galeries de l'Exposition, car cette catégorie à peine représentée à la dernière Exposition, d'après le rapport du jury central, a complétement fait défaut cette année. Pourtant c'est au sujet de cette catégorie que le rapport emploie ces expressions que j'ai signalées plus haut.

« Si donc le jury, usant de ses droits, voulait s'enquérir de l'état de la fabrication des bronzes qui s'adressent à la consommation moyenne, il verrait des fabricants, tels que M. Journeux aîné et M. Leclercq, offrir à la commission des pendules qui, malgré leur infériorité artistique actuelle, sont de vrais chefs-d'œuvre relativement à ce qui se faisait d'analogue il y a cinq ans, et à des prix tellement bas que cela paraît fabuleux.

« C'est ainsi qu'on est parvenu à étendre la production, en forçant la consommation par la baisse des prix, et c'est là, quoi qu'en disent les partisans exclusifs de l'art, le meilleur moyen d'augmenter la richesse du pays et d'éloigner toute rivalité de la part des étrangers, car l'idée que la perfection seule, sans acception du prix de revient, peut écarter les rivaux, n'est pas vraie. Pour faire un bronze parfait, trois hommes suffiraient : un sculpteur, un ciseleur et un monteur ; j'omets à dessein le fondeur, puisque les deux derniers pourraient, à la rigueur, réparer, Dieu sait à quel prix par exemple, les bévues d'un fondeur inhabile ; mais pour faire à la fois bien et à bon marché , comme il faut réunir à tous les éléments artistiques, c'est-à-dire la verve et le talent de l'artiste, l'habileté de l'ouvrier et le goût du fabricant, tous les éléments industriels qui concourent à la mise en œuvre, et que ces éléments ne peuvent être que le fruit du temps, de l'expérience et de l'émulation continuelle entre les nombreux sujets artistes ou ouvriers, nous sommes certains, en suivant cette voie, d'être encore longtemps sans rivaux. C'est d'ailleurs ainsi que l'envisageait le jury de 1839, lorsqu'il disait : « Il de- « vient évident que cette industrie tend à pénétrer dans les « fortunes moyennes, et à devenir un objet de consommation « ordinaire : c'est là que sont le secret de sa fortune et la ga- « rantie de son avenir. » Et plus loin : « L'art ne doit être « qu'un des moyens actifs de la solution de la première partie « du problème posé : *Perfection dans le produit ;* mais il ne « faut pas le séparer de l'exécution industrielle. » D'ailleurs, comme le dit toujours ce rapport dont je ne me lasserai pas

d'invoquer les termes. « Ces bronzes (bronzes d'art), admis à « l'Exposition des arts, se sont adressés à leur public et à « leurs juges ; leur rôle s'est donc accompli en ce sens dans « les salles du Louvre, et se neutralise en partie dans celles de « l'Exposition de l'industrie, où ils viennent chercher un autre « public et d'autres juges. » Il y a plus encore, si les bronzes ne devaient être jugés que sous le rapport de l'art, quelle part le fabricant pourrait-il réclamer dans vos récompenses ? L'artiste seul y aurait droit. »

Cette lettre, qui renferme des observations fort justes, est cependant trop absolue ; elle établit entre la partie purement matérielle et la partie artistique une distinction beaucoup trop tranchée ; car il est bien certain que le bronze, quoi qu'on fasse, n'a et ne peut avoir de valeur que comme objet d'art ; ce qui en fait le prix, ce n'est pas la matière, c'est la forme plus ou moins satisfaisante qu'on lui a donnée.

Nous croyons donc que le vrai progrès de l'industrie des bronzes consistera à la rendre plus artistique, sans cependant en renchérir les produits. La fabrication actuellement est trop indépendante de l'artiste. Si les Florentins ont fait de si belles choses, c'est qu'ils connaissaient à fond, c'est qu'ils pratiquaient eux-mêmes les procédés d'exécution qui matérialisaient en quelque sorte la conception de leur esprit. On connaît l'histoire de Benvenuto Cellini, fondant lui-même sa belle statue de Persée. Sans prétendre qu'on doive en revenir à cette époque où l'artiste était fondeur, nous pensons qu'on peut rendre la fabrication moins indépendante de l'artiste, et perfectionner les procédés matériels, de manière à ce qu'ils reproduisent l'œuvre du sculpteur beaucoup plus exactement, sans le travail complémentaire des ajusteurs et des ciseleurs qui l'altèrent toujours plus ou moins.

Nous nous expliquerons en peu de mots.

Le système de moulage adopté exclusivement aujourd'hui, est le moulage au sable. Le sculpteur produit son modèle ; on le moule dans un sable préparé où l'on coule le métal ; mais cette opération ne se fait pas d'un seul coup : elle se pratique, comme le moulage en plâtre, par la décomposition d'un modèle en parties disposées de telle sorte que chacune d'elles puisse sortir du moule. Il en résulte qu'on n'obtient que des pièces de rapport, qu'il faut ensuite raccorder ensemble, réparer, ciseler, de manière à recomposer le modèle donné par le sculpteur. Ce sont des bras, des mains, des têtes, des parties de ventre, etc., qu'il s'agit de remettre en place, avec une précision parfaite, avec un profond sentiment de l'art, pour en faire un tout. Or on conçoit tout ce qu'un pareil procédé offre de défectueux, lorsqu'il s'agit de reproduire un modèle sorti des mains d'un artiste habile, avec toute la pureté de ses lignes, toute la finesse de ses détails. Cela est impossible. Aussi on obtient en général beaucoup plus l'œuvre des ouvriers monteurs ou ciseleurs, que celle de l'artiste créateur.

Ce n'était pas là le procédé employé par les anciens Florentins. Celui dont ils se servaient était le moulage à la cire. Ce procédé, qu'il serait inutile de décrire ici tout au long, comportait la série d'opérations suivantes : 1° modèle en terre du sculpteur ; 2° application du plâtre sur le modèle pour obtenir un moule appelé communément *bon creux* ; 3° destruction du modèle en terre, afin de vider le bon creux ; 4° coulage répété de cire fondue dans le *bon creux*, afin d'obtenir par le figeage successif de la cire un relief de quelques millimètres d'épaisseur ; 5° remplissage du vide restant avec du plâtre pour faire le noyau ; 6° destruction du *bon creux*, qui laisse à nu le moule en relief de cire fondue ; 7° réparation de la cire par le sculpteur lui-même ; 8° application successive d'une potée composée d'une matière à la fois plastique et non susceptible du retrait, à l'aide de laquelle on obtient un nouveau moule en creux, qu'on dégage en fondant la cire ; 9° coulage du métal qui prend dans le moule la place de la cire. Il n'est pas besoin de faire ressortir la supériorité artistique de ce procédé qui reproduit directement, sans aucun travail intermédiaire, sans l'intervention d'aucun ouvrier, l'œuvre même du sculpteur avec ses finesses les plus délicates, avec toutes ses intentions.

Croirait-on que le système de moulage à la cire, ce système des anciens Florentins, soit à peu près complétement mis de côté aujourd'hui. Parmi les nombreuses statues en bronze, fondues depuis vingt-cinq ans pour décorer les places publiques, il n'en est qu'une, celle de Henri IV, qui ait été faite à l'aide du moulage à la cire. Toutes les autres sont faites de pièces et de morceaux montés et ajustés ensemble, comme les pièces d'une machine à vapeur. Peut-on dire que ce sont là des œuvres d'art ?

Nous devons toutefois mentionner les tentatives faites par un homme modeste, un mouleur peu connu en dehors des ateliers, M. Honoré, qui s'est beaucoup occupé du moulage à la cire, et qui a fondu par ce procédé plusieurs pièces remarquables, entre autres *le Danseur napolitain*, de M. Duret ; le *Lion* des Tuileries, de M. Barye, ainsi que les groupes du même artiste qui décorent le surtout de table du duc d'Orléans, et dont nous parlerons plus loin.

On objectera sans doute que le moulage à la cire, sur lequel nous appellons l'attention, est un procédé purement artistique, puisqu'il ne peut donner qu'un exemplaire du modèle. Nous répondrons qu'on pourrait facilement le rendre commercial. Ainsi on pourrait en appliquant le procédé ordinaire du moulage en plâtre sur le modèle, c'est-à-dire en faisant des creux qui puissent se monter et se démonter, conserver toujours une empreinte et multiplier ensuite les reproductions en cire en aussi grand nombre qu'on le voudrait. L'artiste retoucherait chaque cire en la modifiant à son gré, suivant ses inspirations du moment, et en donnant ainsi à chaque exemplaire un caractère particulier. L'œuvre coulée en métal apparaîtrait toute pure, toute nette et avec le cachet de l'auteur. Ce ne serait pas une reproduction de son ouvrage ; ce serait son ouvrage lui-même.

A côté de la question d'art, il y a, il est vrai, la question de prix. Eh bien ! il est probable que l'avantage du bon marché serait encore du côté du moulage à la cire, du moment qu'on le pratiquerait en grand. Au lieu du travail compliqué des monteurs, ajusteurs et ciseleurs, pour coordonner, raccorder et repasser les pièces, il n'y aurait que la retouche de l'artiste sur la cire. Ce serait donc un travail beaucoup moins long, et quelle que soit la rétribution de l'artiste, il y a tout lieu de croire qu'il reviendrait moins cher. On ne peut disconvenir d'ailleurs que l'ouvrage aurait une tout autre valeur aux yeux mêmes du public.

Ce n'est pas que nous voulions proscrire le moulage au sable, qui est une des belles inventions de l'industrie moderne. Loin de là. Le moulage au sable s'est beaucoup perfectionné dans ces dernières années. M. Richard, surtout, a, pour sa part, beaucoup contribué à ce progrès. Il y a des cas où son emploi est rationnel, c'est celui où l'on veut fondre des pièces de dépouille, c'est-à-dire, des pièces qu'on peut couler d'un seul jet, sans *pièces battues*, par exemple les portes de la Madeleine, dont les panneaux sont peut-être les plus beaux

échantillons de la fonderie pendant ces derniers temps. On peut également s'en servir avec avantage pour les pièces d'ornement, surtout quand le moule peut se diviser en parties peu nombreuses et commodes à raccorder. Mais ce que nous ne saurions admettre, c'est que pour les statues, pour ce qu'on appelle véritablement des objets d'art, on continue à mettre en usage un procédé barbare, qui n'est, à proprement parler, qu'un acte de mutilation.

Nous aurions encore à parler, si l'espace nous le permettait, des mélanges de cuivre, d'étain et de zinc qui doivent former le bronze suivant l'effet qu'on veut obtenir. Nous nous contenterons de dire que nous ne pouvons considérer comme un progrès d'être arrivé à mêler une quantité de zinc énorme, près du tiers, dans les alliages, afin d'obtenir une matière à bon marché. Il en résulte plusieurs inconvénients. Un des principaux, c'est de donner un métal pâle, décoloré, chargé de taches. Les anciens obtenaient les diverses colorations de leurs bronzes en variant les alliages, et probablement en y appliquant des acides gazeux ou liquides. Aujourd'hui l'alliage est tellement mauvais qu'on est obligé d'en dissimuler les défauts sous une couche de peinture qui est loin de présenter les beaux tons du métal, et dont l'application nuit à la finesse et à la pureté des formes. C'est encore un point sur lequel il convient d'appeler l'attention de nos fabricants.

Parmi les fabricants qui s'occupent des bronzes d'art et qui ont exposé, il faut citer d'abord M. Eck-Durand et M. Quesnel.

M. Eck-Durand était l'associé de M. Richard, que nous avons signalé plus haut comme ayant contribué plus que tout autre au perfectionnement du moulage au sable. C'est dans ses ateliers qu'ont été fondues les portes de la Madeleine; *le général Travot,* par M. Maindron; *le maréchal Fabert*, par M. Etex; *Jeanne de Laval,* par M. Fragonard; *Bichat,* par M. David d'Angers; *le cardinal de Cheverus,* par le même; *le général Desaix,* par M. Nanteuil; *Molière,* par M. Seurre aîné; toutes les statuettes de M. Auguste Barre. Quand M. de Luynes, il y a quelque temps, dans un mouvement de pieuse reconnaissance, voulut faire couler une statue de Louis XIII pour orner son château de Dampierre, c'est à M. Eck-Durand qu'il confia ce travail : la statue, de 5 pieds de haut, fut exécutée en argent sur le modèle de M. Rude; la valeur du métal s'élevait de 18 à 20,000 fr. L'exposition de M. Eck-Durand se composait *du Duquesne,* de M. Dantan, qui déjà avait été exposé dans la cour du Louvre; *du Titicare,* de M. Grasse; d'*un Jean de Boulogne;* du bas-relief *de la Vierge,* par Michel-Ange; *du Pot à bière,* de Jannet, et *du Coureur,* de Cavélier, étude. Ces objets, rendus avec fidélité, font honneur aux travaux de ce fondeur. Mais, à côté de ces objets de grande dimension, M. Eck-Durand reproduit aussi en bronze des animaux moulés sur nature de la plus grande délicatesse. M. Eck-Durand est certainement un des fondeurs qui savent manier le sable avec le plus d'habileté. Il laisse le moins possible à la main du monteur et du ciseleur, et il s'attache à reproduire l'œuvre des artistes avec toute la fidélité dont le moulage au sable est susceptible.

M. Quesnel mérite également des éloges sincères. C'est un fabricant consciencieux. Il a exposé un groupe, l'*Education de l'Amour,* par M. Pradier, dans lequel on admire surtout les formes gracieuses de Vénus; *Mercure inventant la lyre*, de M. Duret, réduit avec beaucoup de bonheur; deux vases ornés de sculptures représentant le vin et l'eau.

On remarquait aussi l'exposition de M. de Braux-d'Anglure, qui consacre presque exclusivement ses soins à la reproduction des œuvres de la sculpture, et qui nous montrait différents groupes réduits d'après Michel-Ange, d'après Marochetti, et d'autres artistes. On disait que les bronzes étaient fondus d'un seul jet. Nous n'avons pu vérifier l'exactitude de ce fait.

L'Exposition la plus riche en bronzes d'ornement était celle de M. Denière, qui marche à la tête de cette industrie. M. Denière, secondé par son fils, rallie autour de lui les plus habiles en sculpture et en dessin, MM. Klagmann, Feuchère, Cavélier père et fils, Yon, etc., et dispose d'une élite remarquable d'ouvriers mouleurs, monteurs et ciseleurs. C'est ainsi qu'il a pu acquérir cette réputation légitime dont il est aujourd'hui en possession.

On remarquait d'abord, parmi les objets qu'il a exposés, ceux qui doivent faire partie du surtout de dessert qui avait été commandé par M. le duc d'Orléans. Ce surtout, à la composition duquel a présidé M. Aimé Chenavard, est certainement le plus bel ouvrage de ce genre qui ait été exécuté dans les temps modernes. Les bronzes d'art qui le décorent sont de notre admirable sculpteur, M. Barye. Le sujet principal est un éléphant monté par des Indiens et attaqué par des tigres. Deux groupes ronds, formant les extrémités du surtout, représentent, l'un des cavaliers tartares chassant des élans, l'autre des cavaliers chassant des ours. Deux groupes carrés longs sont placés de chaque côté du groupe principal; l'un figure des Africains donnant la chasse à un lion, l'autre des cavaliers poursuivant un taureau sauvage. Enfin, aux quatre coins de la pièce principale sont placés quatre petits groupes représentant divers combats d'animaux. Il est impossible de voir une composition plus animée et mieux rendue, *spirantia molliùs æra,* comme dit Virgile. Nous ne croyons pas que les Florentins et les anciens eux-mêmes aient rien produit de plus beau. Les pièces montées pour dessert, exposées par M. Denière, sont destinées à compléter ce magnifique surtout; elles ont été modelées par M. Klagmann, cet excellent sculpteur qui réunit toutes les qualités de l'homme de cœur à celles d'un grand artiste. Il y avait en outre, dans l'exposition de M. Denière, la pendule et les candélabres des Sabines; les deux candélabres du Jour et de la Nuit, or et argent, œuvres d'une originalité sévère et d'un goût hardi; la pendule représentant les Trois-Ages, d'une bonne sculpture; une petite pendule aux Tritons, dont le modèle est très-heureux; un très-beau lustre doré aux armes de la ville de Paris; un petit lustre genre Louis XVI, doré mat, dans lequel les figurines à cassolettes sont ravissantes; des tables massives, des vases, parmi lesquels un petit vase charmant représente les fables de La Fontaine; divers décors de table et de cheminée, et quelques objets rivalisant avec l'orfévrerie.

La maison Thomire [1] a cherché à se montrer digne d'une

[1] Un mot de souvenir sur M. Thomire le père, mort l'année dernière à 70 ans. M. Thomire, né à Paris en 1752, issu de parents pauvres, ardent au travail, fit son éducation d'artiste avec ses faibles épargnes, sous MM. Pajou, Houdon et Moite dont il devint l'ami. Il fonda, en 1776, une des premières fabriques de bronze de Paris; il fut chargé par le roi Louis XVI de toute la fourniture de bronze pour la manufacture royale de Sèvres. C'est par lui qu'ont été ornés de bronze tous ces beaux vases que nous possédons dans toutes les habitations royales. Il obtint la première médaille d'or qui fut décernée au bronze, en 1806, laquelle lui fut rappelée à chacune des Expositions suivantes, jusqu'en 1827. Décoré tardivement de la Légion d'honneur en 1834, le Roi, en la lui remettant, lui dit qu'il éprouvait une vive satisfaction en réparant l'oubli fait antérieurement à son règne. Il s'est associé successivement ses gendres, et maintenant ce sont ses

BRONZES DE ECK-DURAND

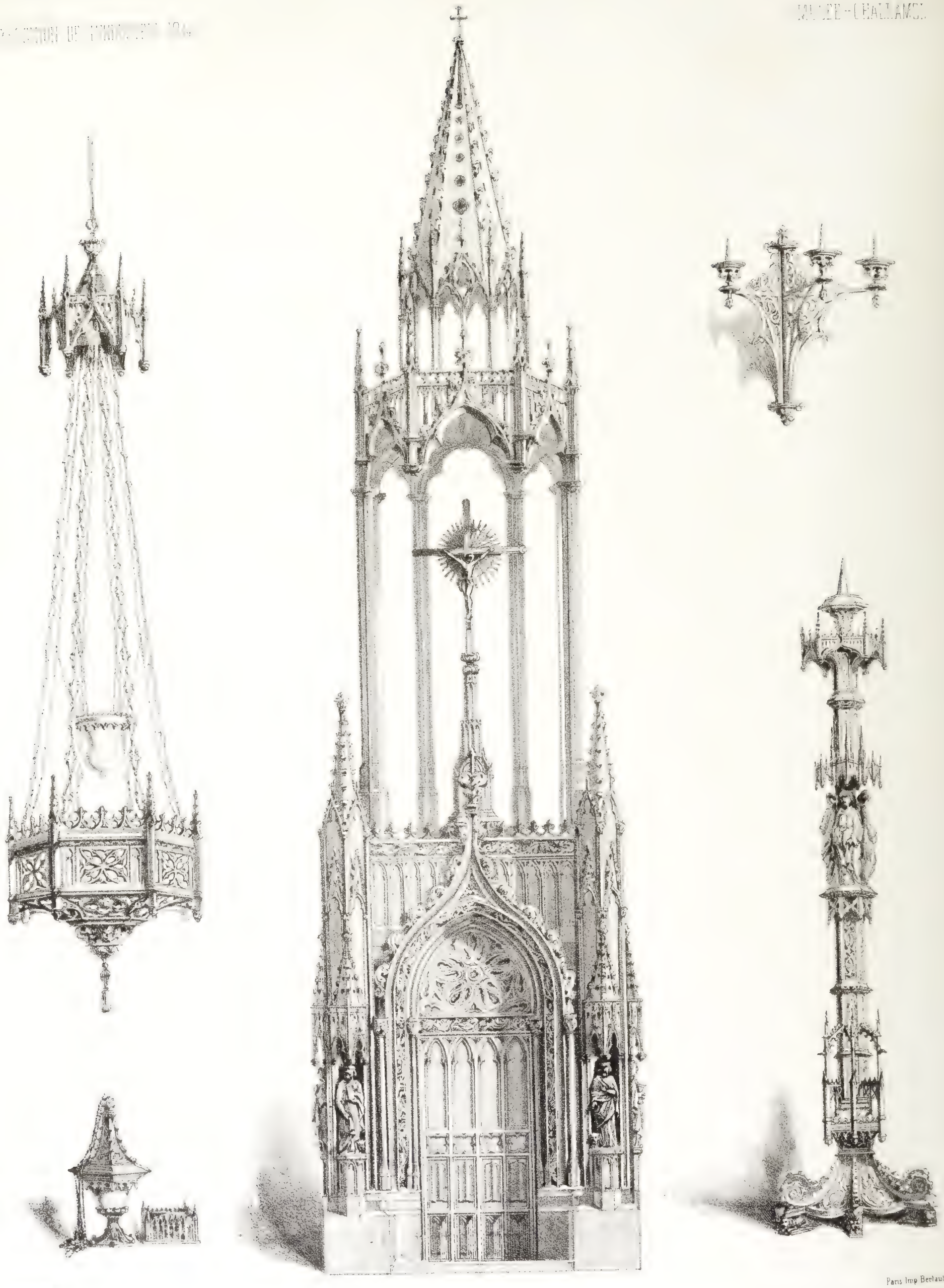
MERCURE INVENTANT LA LYRE

Paris Imp. Rue

Service de dessert complétant le surtout commandé par Mgr le Duc d'Orléans

LE MOYEN-ÂGE ET LA RENAISSANCE

AIGUIÈRE ET PLATEAU EN BRONZE DORÉ, VASES ET PENDULES EN BRONZE.

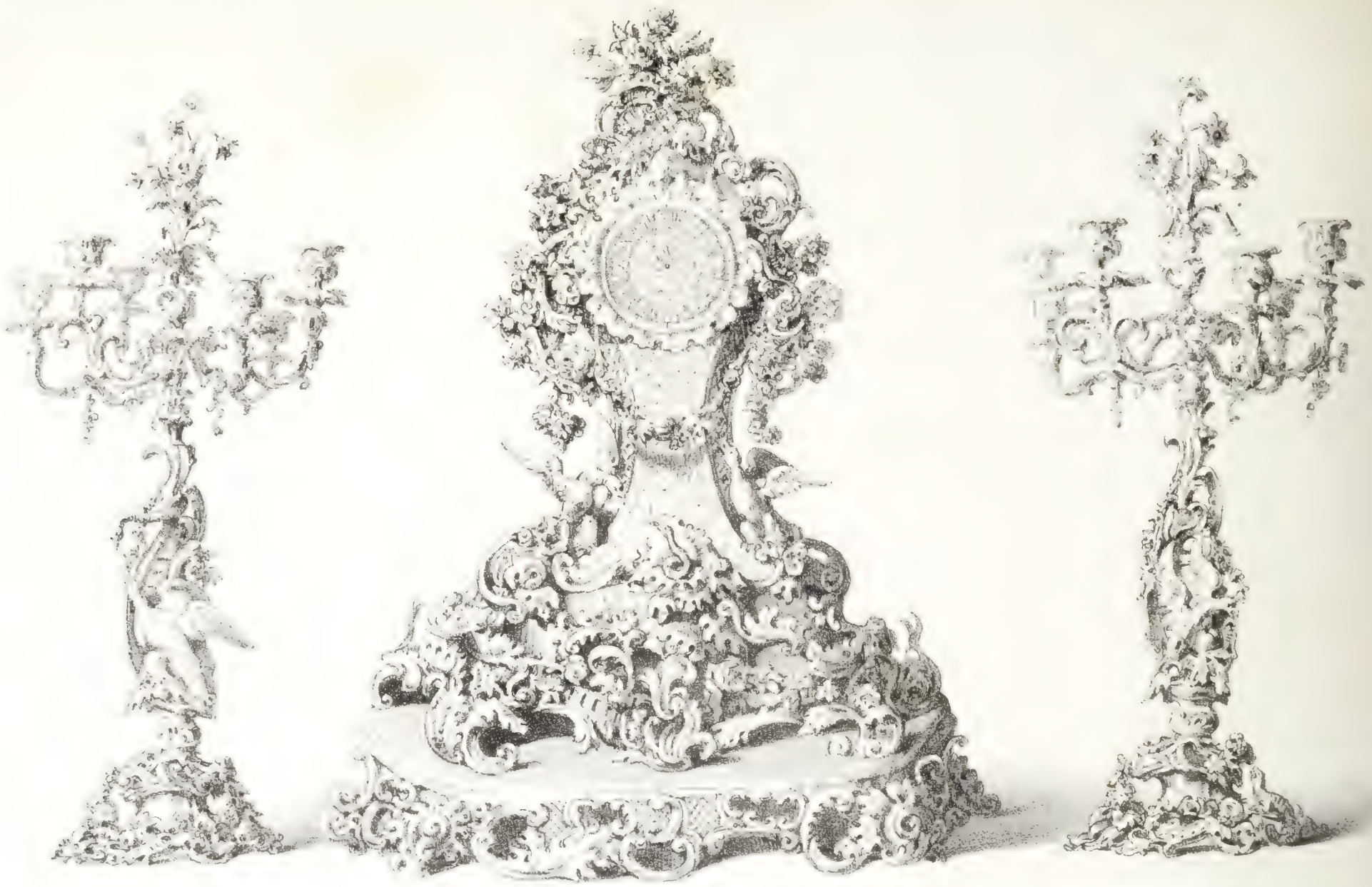


Paris Imp Bertauts

[illegible] OBJETS DIVERS EN BRONZE DORÉ

Par Villemsens

MUSÉE - CHALLAMEL



Garniture dite le Combat d'Animaux (N° 11)

PENDULE BRONZE CISELÉ 70 cent DE HAUTEUR COMPRIS LE SOCLE EN BOIS DORE, LES CANDÉLABRES BRONZE 62 cent.

Garniture dite Jupiter et Cybèle (N° 16.)

PENDULE BRONZE CISELE 76 cent DE HAUTEUR COMPRIS LE SOCLE EN BOIS DORÉ, LES CANDELABRES ONT 68 cent

Cornuel del.

FABRIQUE DE BRONZE DE BAVOZET F.RES.

(et chez tous les principaux Mds de bronze et d'horlogerie de Paris).

MEDAILLE DE BRONZE.

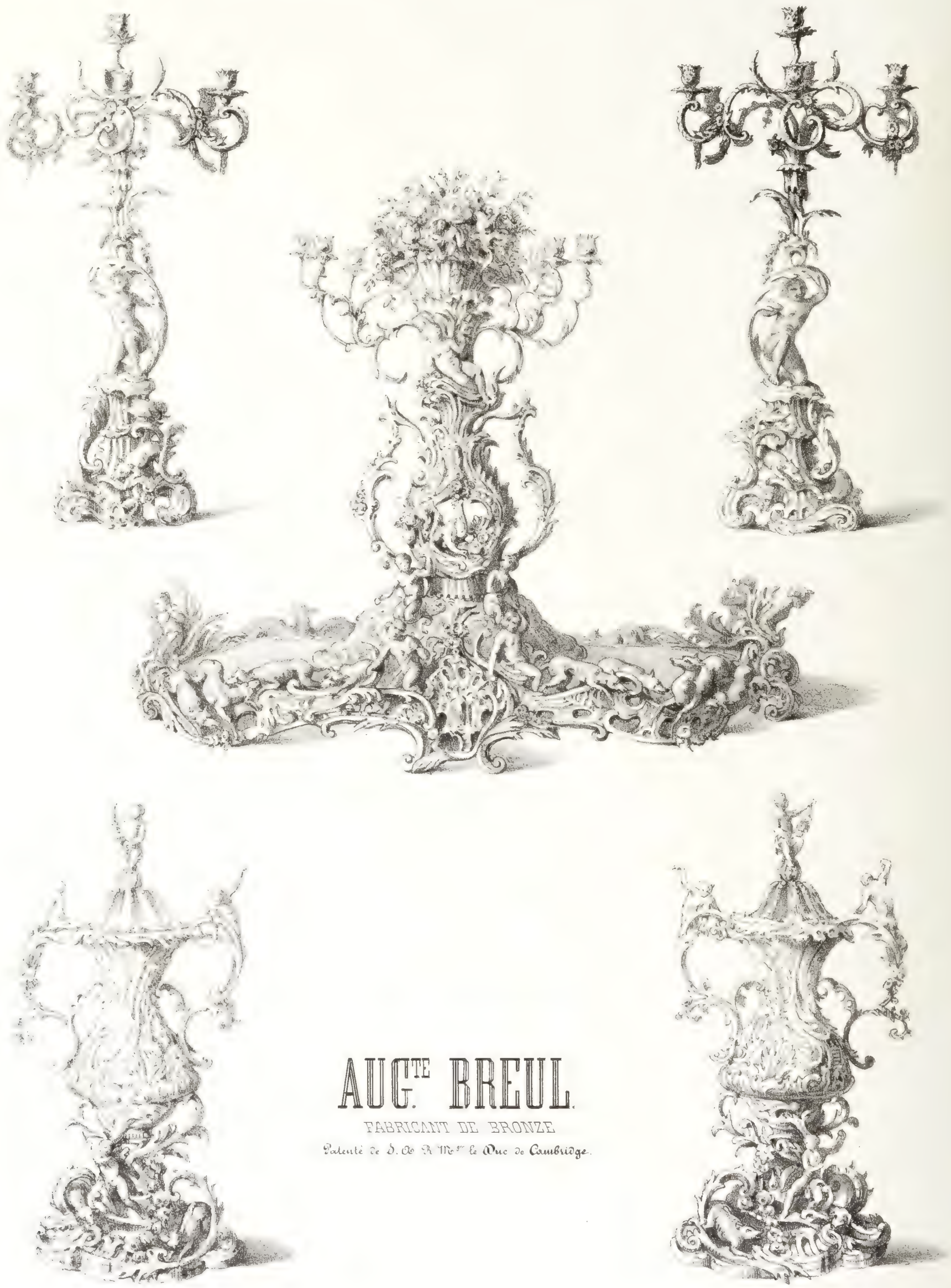
LA PAIX ET LA JUSTICE.

RUE SAINTONGE 38.

Laurens del

Imp Bertauts Paris.

GARNITURE DE CHEMINÉE EN BRONZE DORÉ ET MARBRE
par Boyer



Cornuel del. Imp. Bertauts Paris

SURTOUT DE TABLE EN BRONZE DORÉ.

vieille réputation. Elle a exposé plusieurs élégantes pièces. Voici d'abord une pendule, dont le moindre ornement est d'un fini précieux. Elle représente, sous les traits de deux femmes, la Renaissance et le Moyen-Age. Les candélabres répondent à l'ensemble; ils sont mi-partie bronze doré, mi-partie bronze artistique, comme la pendule. Une autre pendule Pompadour se fait remarquer par son socle enrichi de porcelaines; le mouvement placé dans un vase en porcelaine, qui est porté par deux consoles, laisse apparaître les heures l'une après l'autre.

Deux autres pendules appartiennent à la fin du dix-huitième siècle : la première représente Cérès et ses attributs; la seconde, les Sciences célestes et terrestres, portant sur leurs épaules une sphère qui indique les heures. Tous ces ouvrages d'art, d'un bon travail, sont en bronze doré et bronze artistique. MM. Thomire, dont les surtouts sont l'ornement des tables des grandes cours de l'Europe, en ont exposé un cette année en bronze doré, dans le style Louis XV, entièrement découpé à jour. Au milieu d'un groupe de bacchantes et de faunes, les consoles supportent une grande coquille, d'où jaillit une gerbe de neuf lumières; les candélabres et autres pièces qui accompagnent ce surtout sont ouvragés et ciselés dans le même sentiment de grâce maniérée, de finesse et de légèreté. La dorure des bronzes de MM. Thomire a été appliquée par le procédé de MM. de Ruoltz et Elkington.

L'Exposition de M. Victor Paillard était peu nombreuse et peu apparente; elle avait été reléguée dans un petit coin fort sombre; mais les hommes de goût ont su la trouver. Quatre candélabres, un candélabre en fonte de fer dorée, trois pendules, un bénitier et un petit vase, voilà tout ce qu'elle présentait. On a surtout admiré la garniture de cheminée, dont fait partie la pendule dont il a déjà été question plus haut, composée de deux figurines couchées, toutes deux ravissantes de forme, du dessin le plus pur, et faisant honneur à M. Feuchères qui les a modelées, comme à M. Paillard qui a parfaitement exécuté le modèle. Sa pendule de salon, représentant un groupe d'amours jouant avec les enfants, est charmante et ornée avec goût dans le genre Louis XV. Toutes les pièces de cette exposition, en général, ne méritent que des éloges. M. Paillard est un des fabricants qui paraissent appelés à jeter un nouvel éclat sur l'industrie des bronzes.

M. Villemsens a exposé plusieurs pièces; une belle aiguillère, imitée du casque et du bouclier de François Ier, admirable composition de Benvenuto Cellini; une buire, représentant le triomphe d'Amphitrite, destinée à faire pendant au triomphe de Neptune qui orne une écritoire; de riches trophées d'armes, imités des beaux bas-reliefs de la porte Saint-Denis, et formant la tige de grands candélabres; un grand Christ; un tabernacle bien composé et qui a été choisi pour la nouvelle chapelle de la rue Notre-Dame-des-Champs; enfin, un grand flambeau d'église qui présentait une sage combinaison des ressources du style gothique approprié au caractère religieux, exécuté d'après les dessins de M. Lassus. Une petite sonnette se faisait remarquer dans un coin de son exposition. Elle provenait de la chapelle funèbre de la *Belle-Poule* qui a ramené les cendres de l'Empereur. Elle était là comme témoignage de la solidité de sa dorure; en effet, après avoir subi l'influence des vents de mer, sur le pont du navire, pendant le voyage de la *Belle-Poule*, elle est telle qu'elle était au départ. Cette protestation de M. Villemsens en faveur des procédés employés dans ses travaux est d'une éloquente simplicité.

M. Serrurot, qui a succédé à M. Galle, dont la fabrique était une des plus anciennes de Paris, se maintient à la hauteur où s'était placé son prédécesseur. Les objets qu'il a exposés sont d'une bonne exécution. Les regards s'arrêtaient surtout sur la pendule des Quatre saisons, accompagnée de deux candélabres entièrement dorés à l'or moulu, d'un style nouveau et d'une riche ornementation, sur des vases renaissance, des buires et des coupes du même style, le tout d'un dessin pur et gracieux, et, chose importante par le temps qui court, à des prix modérés.

M. Bavozet est un des rares fabricants qui fondent dans leurs ateliers. Si l'on se reporte aux observations que nous avons présentées plus haut, on verra les avantages qui doivent en résulter pour la bonne exécution. M. Bavozet s'est occupé avec succès à rendre en bronze les beaux monuments du moyen-âge. On lui doit un assez grand nombre de modèles de ce genre dans lesquels il reproduit avec bonheur la délicatesse de détails des édifices gothiques. Il s'est aussi adonné spécialement au style rocaille du dernier siècle, si généralement répandu aujourd'hui, et a su se distinguer par le cachet d'originalité qu'il imprime à ses ouvrages dans ce genre. La garniture, dite *Combat d'animaux*, genre rocaille fleuri, et une autre garniture, *Jupiter* et *Cybèle*, d'un style plus sévère, sont d'un aspect riche et d'un heureux effet; les galbes, les contours sont pleins de grâce et d'élégance. L'ensemble et les détails s'harmonisent parfaitement.

La garniture de cheminée exposée par M. Rodel présente une disposition nouvelle et qui mérite de réussir. C'est une pièce unique en bronze doré, style Louis XV, qui réunit à la fois la pendule et les candélabres, qui a l'avantage de ne pas masquer la glace, et qui doit produire, le soir, avec ses nombreuses bougies qui se reflètent dans la glace, de beaux effets de lumière propres à faire ressortir la richesse de la composition. Le dessin de cette pièce nouvelle est dû à M. Cambon, l'habile décorateur de l'Opéra. Les enfants du socle ont été modelés par M. Husson.

M. Boyer, dont la fabrique n'a que quatre années d'existence, s'est distingué dès la première exposition; il nous a montré une garniture de cheminée, bronze doré et marbre, grande dimension, dont la pendule représente la Justice et la Paix; un Monument style renaissance, avec cadran circulaire; une Annonciation de la Vierge, grande dimension. M. Boyer est lui-même ciseleur et a fait son apprentissage artistique chez un de nos plus célèbres statuaires.

M. Breuf a exposé un surtout en bronze doré, style Louis XV, très-remarquable par la richesse, l'élégance et la beauté générale de la composition et du travail. La glace du plateau figure un étang; au centre s'élève un monticule autour duquel des enfants poursuivent des animaux et des reptiles; une élégante corbeille supportant un bouquet de lumières couronne le sommet. La galerie du surtout représente aussi les incidents d'une chasse qui s'enroule dans les gracieux contours de bronze qui simulent la lisière pittoresque de l'étang. Deux

petits-fils qui sont chargés de soutenir sa renommée. Ainsi il joignait à son talent hors ligne un caractère qui l'a fait aimer de tous ceux qui l'ont connu, et un désintéressement tel que le juste titre de père des ouvriers lui a été décerné sur sa tombe par ceux-là mêmes qui y ont fait placer son buste en bronze, afin de perpétuer sa digne mémoire. Il a travaillé jusqu'à ses derniers instants avec le même sentiment. Il avait heureusement conservé toutes ses facultés. Après avoir été le fournisseur de toutes les cours de l'Europe, il est mort sans fortune.

candélabres forment l'accompagnement de ce surtout et répètent l'idée générale de l'ouvrage.

Les pièces exposées par M. Breul témoignent des soins et du bon goût que ce fabricant apporte à l'exécution de ses produits.

Parmi les produits exposés par MM. Raingo, qui ont contribué à lancer l'industrie des bronzes dans des formes nouvelles, nous citerons une pendule, genre rocaille, surmontée d'une figure de Neptune, largement dessinée, et accompagnée de deux vases qui s'harmonisent bien avec elle; une pendule temple, où les porcelaines peintes se marient aux bronzes ciselés; une foule d'autres ouvrages, candélabres, vases, qui paraissent bien exécutés.

M. Chaumont s'est montré homme de talent et de goût dans les pièces qu'il a mises à l'Exposition.

Nous avons déjà mentionné plus haut MM. Journeux aîné et Leclercq, dont les pendules ne sont pas, sans doute, des objets d'art, mais qui cependant offrent des exemples de bronzes satisfaisants à très-bas prix.

M. Gagneau, qui s'est acquis de la réputation dans la fabrication des lampes, avait exposé quelques jolis modèles de lampes et lampadaires, suspendus au-dessus des billards, comme pour en indiquer l'usage.

N'oublions pas de mentionner un cadre, représentant un bouquet de fleurs des champs, qui a été modelé et ciselé par M. Prévost, modeste ouvrier, qui travaille beaucoup plus pour les autres que pour lui.

Nous citerons encore la pendule et les chevaux de M. Havé; les statuettes de M. Konner; les lustres en bronze et cristal de roche et les garnitures de cheminée de M. Marquis; les bronzes et cristaux montés de M. Cattaert; les lustres en bronze et cristal de M. Courcelle; les lampes et candélabres de M. Plé; les lustres et candélabres de M. Pompon; les flambeaux, pendules, toilettes et vases de M. Grignon, les pendules et candélabres de M. Jassonnais, de M. Rosselet; les ornements en bronze de M. Piéron; les bronzes pour meubles et tapisseries de M. Durenne; les bronzes d'église, entre autres un ostensoir quinzième siècle de M. Rozier, de Lyon.

CUIVRERIE POUR MEUBLES.

On comprend sous cette désignation, dans le commerce, les ornements pour meubles et ameublements, tels que patères, chapiteaux, appliques, plaques de propreté, rosaces, décorations pour lit, etc. Cette industrie, qui a son siége dans le faubourg Saint-Antoine, a subi une révolution presque complète, par la substitution, pour une foule d'objets, du cuivre estampé au cuivre fondu. L'estampage est un procédé économique pour obtenir à bon marché ces effets plus ou moins bien rendus de l'or et de la ciselure. Importé d'Angleterre, il s'est beaucoup perfectionné dans ces derniers temps. On reprochait à notre fabrication de se servir d'un vernis qui laissait beaucoup à désirer. Aujourd'hui l'application et la solidité du vernis, le ton de la couleur et l'imitation du mat sont très-satisfaisants et nous permettent de rivaliser avec les Anglais.

M. Lacarrière est un des hommes qui ont le plus contribué à répandre le goût de l'ornementation en cuivre et en bronze. C'est lui qui a fait les travaux de décoration en cuivre du passage Véro-Dodat, de la galerie d'Orléans, de nos plus belles boutiques. Il a joint depuis quelques années à sa fabrication celle des appareils de lampes établie par son frère; il a poussé cette spécialité très-loin, et c'est à lui que l'Angleterre est venue demander le magnifique lustre à gaz qui orne le théâtre de la reine à Londres. Il a exposé cette année, à côté de montres à coulisse et à chemins de fer, d'intérieurs d'étalage et de devantures de boutiques, des bronzes d'éclairage, tels que grands lustres de cinquante à soixante lumières, lustres ordinaires, bras, candélabres, girandoles, réflecteurs de tous genres; lanternes riches et ordinaires, modèles place de la Concorde, des Champs-Élysées et autres, genouillères, etc.; chemise de calorifères avec conduit à gaz à l'intérieur; robinets à gaz, nouveau système, et de tous genres; conduits à gaz à découvert, nouveau système, faisant ornement sur le plafond.

M. Marsaulx, qui possède une fabrique considérable de cuivre estampé, avait envoyé une riche et nombreuse collection de galeries estampées, de patères. On y remarquait une loge de spectacle composée dans le style de la renaissance, avec applications d'ornements estampés or moulu sur des fonds réchampis en blanc; l'entablement orné de rosaces, de moulures façonnées, etc., est couronné par un fronton à guirlandes, qu'accompagne de chaque côté une large palmette. Sur les deux pilastres, des bras en cuivre estampé viennent se rattacher à des appliques découpées; et la devanture est formée d'un rang de balustres plats, bordés de perles, qui se détachent sur un fond de velours cramoisi. Mais ce qui constitue dans ce morceau capital une véritable innovation dont tout le mérite revient à M. Marsaulx, ce sont, après un lambrequin de cuivre estampé, dans lequel le velours n'est, pour ainsi dire, qu'accessoire, les embrasses et la bordure des rideaux, formées de bandes de velours garnies d'une crête estampée, et sur lesquelles court une guirlande de feuilles d'olivier également estampées, imitant à s'y méprendre de la broderie en or. M. Lecocq, qui est aussi un de nos grands fabricants, avait présenté des ornements de toute sorte en cuivre estampé, des modèles de corniches volantes et des rosaces de plafonds. M. Bordeaux avait exposé à la fois des ornements en cuivre estampé et en bois doré. M. Fugère avait figuré tout un ornement de salon en cuivre estampé. M. Tournier entend également très-bien l'application du cuivre estampé à la décoration des appartements. On remarquait aussi les cuivres estampés pour tentures de M. Blève, de MM. Agnellet frères, de M. Petitpas, de M. Pilliaud, de MM. Thoumin et Corbière, de M. Varlet.

M. Mora avait envoyé des pendules en cuivre estampé; MM. Lesgent frères, qui appliquent le procédé d'estampage aux choses les plus délicates, des tabatières fabriquées par ce moyen; M. Reynaud-Chapelain, des montres d'enfants, des médaillons et des cadres en cuivre estampé.

A côté du cuivre estampé, se place une industrie intéressante, celle des moulures couvertes en cuivre. M. Maria la pratique avec succès. L'apprêt du bois, le laminage du cuivre, l'étirage au banc, tout se fait dans ses ateliers. Les moulures de cuivre montées sur bois peuvent s'appliquer aux cadres, aux glaces, aux devantures de boutiques, etc.

MM. Niclaus et Garnier avaient exposé des moulures guillochées et unies. M. Thomas des objets d'étalage en cuivre ciselé.

ORFÉVRERIE, BIJOUTERIE, PLAQUÉ, MAILLECHORT, etc.

L'orfévrerie est, comme la fabrication des bronzes, une industrie où la question de la mise en œuvre et la question d'art sont tellement mêlées, qu'on ne peut juger ses produits qu'à

ce double point de vue. Pour exprimer plus clairement notre pensée, nous dirons que l'orfévrerie est un art qui se sert de moyens appartenant à l'industrie, mais dans lequel il n'y a de succès qu'à la condition de réunir la conception à l'entente des procédés matériels qui doivent la traduire. Si les Grecs portèrent leur orfévrerie à une admirable perfection, c'est parce que leurs orfévres étaient d'habiles dessinateurs, de grands peintres, de célèbres statuaires. Si nous considérons l'état de cet art chez les Florentins, depuis le treizième jusqu'au seizième siècle, nous verrons avec M. Emeric David qu'il en fut de même à cette brillante époque de la renaissance de tous les arts. Le statuaire Donatello était orfévre. Philippe Brunelleschi exerçait le même art. André Verocchio, sculpteur et peintre, maître de Pérugin et de Léonard de Vinci; Antoine Polloïolo, l'un des maîtres de Michel-Ange, étaient également des orfévres. Marc-Antoine Raimondi et le Perugin lui même travaillèrent longtemps à l'orfévrerie. Laurent Ghiberti, qui a exécuté les belles portes du Baptistère de Florence, le chef-d'œuvre de la sculpture moderne, était orfévre. Qui n'a pas entendu parler des merveilles sorties des mains de Benvenuto Cellini? L'argent et l'or, le verre et la faïence étaient enrichis d'ornements, de figures, de beaux bas-reliefs. Nous possédons encore quelques-uns de ces ouvrages, que le temps et surtout la cupidité ont respectés, et dans lesquels nous reconnaissons la main des grands maîtres.

La naissance de l'art de l'orfévrerie paraît dater en France de la domination romaine. On cite Zénodore, né en Auvergne, qui y excellait à modeler des vases précieux, et qui, après avoir exécuté dans sa patrie un colosse représentant Mercure, fut appelé à Rome pour faire la statue colossale de Néron. Pline a dit de lui : *Scientiâ fingendi cœlandique nulli veterum postponebatur* : il ne le cédait à aucun des anciens dans l'art de modeler et de ciseler. Plus tard, lors de l'établissement de la monarchie française, saint Éloi s'acquit une immense réputation par ses riches et nombreux ouvrages. On retrouve, dans les siècles qui précédèrent la renaissance, les noms de plusieurs moines devenus célèbres dans l'orfévrerie, et qui exécutèrent de belles châsses ornées d'or et de pierreries pour les reliques des saints. Philippe le Hardi conféra des lettres de noblesse à l'orfévre Raoul, le premier homme du tiers-état qui en ait obtenu.

Il paraît toutefois que lorsque Benvenuto Cellini fut appelé en France par François Ier, cet art avait été délaissé. Il dit en effet dans son *Traité de l'Orfévrerie*, que les orfévres de Paris, très-habiles à faire de la grosse argenterie, ne purent alors parvenir à mettre ensemble et à souder les statues. Mais, lorsque le goût des arts eut pénétré dans notre pays, l'orfévrerie française vit renaître de beaux jours. Étienne de Laulne, sous Henri IV; plus tard, sous Louis XIV, les deux Germain, auxquels il faut joindre Varin, Ballin, Jean Bourquet, Briceau, Aurèle, Meissonnier, s'acquirent la plus haute réputation dans toute l'Europe. Ces derniers, véritables artistes, ont exécuté des pièces dont l'opulence n'a pas d'égale. Malheureusement la valeur de la matière première a entraîné la destruction rapide de toutes ces belles choses. Le roi cependant possède un service incomplet des orfévres du siècle de Louis XIV, sauvé, lors de la première révolution, par Mme de Penthièvre. Peut-être les Français, comme les Florentins, en cherchant la grâce, ont-ils perdu quelquefois la simplicité; ce n'est pas la tranquillité, la pureté de l'art grec; mais que de finesse, d'élégance et d'esprit!

L'orfévrerie, abandonnée sous Louis XV et Louis XVI à tous les caprices de la fantaisie, tomba dans le genre pompadour, rococo, etc. Elle entra dans la même voie que la peinture. La pureté du dessin, la perfection de la forme, fut sacrifiée à une désinvolture qui n'est pas sans charme. Ce fut une véritable débauche artistique. Singulière époque, envers laquelle on s'est montré d'abord trop sévère, et dont la mode recherche aujourd'hui le style avec une sorte de fureur.

On ne pouvait guère songer à l'orfévrerie pendant les premières années de la Révolution. Elle reparut au commencement du siècle. Mais, par une de ces réactions si fréquentes, loin de reprendre l'art où l'avaient laissé leurs devanciers, l'orfévre Auguste, puis le célèbre Odiot et Fauconnier ont recours, pour le ressusciter, aux modèles de l'antiquité. Ils s'inspirent du style grec, comme David. Malheureusement, en cherchant la sévérité, ils tombèrent souvent dans une roideur de forme qui ne s'allia pas toujours avec la richesse du métal. Parmi les pièces les plus importantes exécutées sous la Restauration, on cite une statue de la Paix, faite au marteau, qui est aux Tuileries; la châsse de saint Vincent-de-Paul, de sept pieds de haut et de long, qui se trouvait dans la chapelle des Pères Lazaristes; la statue de Henri IV enfant, d'après Bosio, qui se voit au Musée royal. La première de ces pièces a été exécutée par M. Chéret, les deux autres par M. Ch. Odiot. Nous fûmes ensuite envahis par le genre anglais. On imita leurs formes tourmentées. Les repoussés ne furent plus que de véritables gibbosités, sans caractère et sans goût. C'étaient des vases sans ciselures, qui ne représentaient rien, qui ne disaient rien, et qui dénotaient un complet oubli de l'art.

Un homme, dans ces dernières années, a ramené l'art de l'orfévrerie vers le style auquel il doit ses plus beaux succès. M. Wagner, fatigué de l'anarchie dans laquelle l'industrie se débattait, s'inspira des modèles qui nous sont restés du style Gothique, du Byzantin, de la Renaissance. Il nous fit voir le premier des compositions dans lesquelles l'or et le vermeil brillaient décorés de pierreries, d'émaux et d'arabesques, et reproduisaient les admirables nielles de l'Orient et de l'Italie du quinzième siècle. L'emploi du platine, dont le ton est si heureux, lui permit d'obtenir une grande réduction de prix sur la matière première, et lui ouvrit un vaste champ pour la fabrication des pièces montées enrichies de peintures, de pierreries et d'émaux, que l'argent ne pouvait supporter, et qui exigeaient l'emploi de l'or. Enfin à sa riche fabrication, il ajouta la Glyptique ou l'art de travailler, creuser, graver, sculpter les pierres précieuses, les agates, les jaspes, etc., de manière à réunir, à sa volonté, et suivant le besoin, les éléments nécessaires pour composer les pièces riches et rares qui rappelaient les plus beaux chefs-d'œuvre de l'art du moyen âge. Nous devions cette mention à M. Wagner, qui a péri, il y a trois ans, par suite d'un accident dans une partie de chasse, et qui a tracé la voie nouvelle où d'habiles orfévres sont entrés après lui.

Une des pièces de l'Exposition, qui nous a le plus frappé comme signalant le retour vers les traditions de l'orfévrerie du moyen âge et vers le style ogival, c'est la châsse de la sainte tunique d'Argenteuil, composée par M. Arthur Martin et exécutée par M. Léon Cahier.

M. Arthur Martin est un ecclésiastique noblement jaloux de ces nombreux évêques et moines du moyen âge qui bâtissaient et embellissaient eux-mêmes leurs églises, et qui pensaient servir Dieu tout aussi bien en maniant le compas qu'en élevant l'encensoir. L'architecte ecclésiastique de la châsse dont nous offrons le dessin n'en était pas ici à ses premières armes.

Nul n'ignore que depuis trois ans le père Arthur Martin publie avec le père Charles Cahier un gigantesque ouvrage sur les vitraux peints du treizième siècle, où les principales cathédrales de France, d'Angleterre et d'Allemagne ont été exploitées de manière à donner un ensemble à peu près complet des systèmes d'ornementation et de peinture à cette grande époque jusqu'à présent si peu connue. Après la peinture sur verre, rien n'était moins connu que l'orfévrerie de l'époque ogivale; nous savons que l'attention du père Arthur Martin s'est déjà portée sur cette branche de l'art et qu'il prépare une publication importante sur le trésor d'Aix-la-Chapelle, le plus riche trésor de ce genre. En attendant qu'il en fasse jouir le public, on peut en apprécier le résultat dans la châsse d'Argenteuil, ouvrage pour lequel il a trouvé dans M. Léon Cahier un de ces interprètes qui rendent les projets avec le même sentiment de l'art qui les a inspirés. Il ne nous appartient pas ici de soulever le voile mystérieux qui dérobe aux regards la pieuse donatrice du monument. Elle succède, en faisant cette offrande, à des personnes augustes.

C'est à Charlemagne et à saint Louis que l'on attribue les principales châsses qui renfermèrent jadis la sainte tunique d'Argenteuil. Ce que nous savons de l'orfévrerie du treizième siècle doit nous faire vivement regretter la perte du dernier de ces monuments. Mais, les auteurs de la nouvelle châsse ont travaillé avec bonheur à diminuer ces regrets.

Le style adopté par eux est celui qui régna sous Philippe-Auguste, c'est-à-dire celui qui présente la fusion du roman et de l'ogival. Sur un large plateau que soutiennent douze lions aux menaçants regards s'élève sur une base couverte d'émaux, de filigranes et de feuillages enroulés, le majestueux édifice. Il présente un parallélogramme coupé par trois arcades sur les deux grandes faces et par une seule aux deux extrémités. Ces arcades sont formées de plusieurs voussures ornées de feuillages qui retombent sur des colonnettes placées dans des retraits. Au centre des grandes faces les arcades sont couronnées par des pignons destinés à porter les versants des combles, ce qui donne au monument l'aspect d'une nef traversée par un transept. A la rencontre des faîtes monte un clocher carré d'où part une flèche octogone flanquée de ses clochetons. Les quatre autres arcades placées aux extrémités des grandes faces établissent par leur forme différente des premières une variété d'agréables aspects. Les premières sont largement ouvertes, pour donner passage au coffret intérieur qui doit recevoir la relique scellée; les secondes sont ornées de colonnettes groupées que réunissent des archivoltes circulaires polylobées et que surmontent des roses à huit lobes. Douze contreforts épaulent les arcades; et c'est ici que la statuaire a pris place.

Au-dessus de chacun des lions se tiennent debout les apôtres, armés chacun de l'instrument de leur supplice ou de quelqu'un des symboles qui les font reconnaître. Vous lisez à leurs pieds, en caractères du treizième siècle, les articles du symbole, conformément à une tradition grave qui divise entre eux l'expression des principaux dogmes de la foi. Des dais ouvragés couronnent leur tête, et au sommet des contreforts, dans des édicules à pinacles, des anges veillent comme plus bas les apôtres à la garde du précieux dépôt. Vous voyez entre leurs mains les insignes de la Passion qu'il était juste de rapprocher de la sainte tunique. Quelques-uns de ces anges déroulent des philactères où se découvrent de mystérieuses paroles.

Vide utrùm tunica filii tui sit.
Vois si ce n'est pas la tunique de ton fils.

Vous vous rappelez le vieux Jacob et la robe aux brillantes couleurs, don privilégié de son amour pour Joseph. Un jour, cette même tunique fut présentée au vieillard, teinte d'un sang facilement répandu, et des voix dénaturées lui disaient : *Regarde, ne serait-ce pas la tunique de ton fils?* Or, Joseph fut la figure de Jésus; Jésus fut aussi trahi par ses frères; sa tunique fut aussi ensanglantée, mais de son propre sang. Elle fut également l'objet d'un jeu cruel. C'est à Dieu que l'ange parle en lui montrant la dépouille du crucifié. Plus loin vous lisez :

Erat tunica inconsutilis

elle était sans couture. Vous êtes ici reporté par l'histoire à ces traditions pleines de charme qui racontent comment Marie s'occupait en sa solitude de Nazareth à tisser de ses mains si pures cette même étoffe que rougit le sang du Calvaire. Ailleurs les anges rappellent cette prophétie du Psalmiste :

Diviserunt vestimenta mea;
Super vestem meam miserunt sortem

ils ont divisé mes vêtements, et ils ont tiré ma tunique au sort. Le vêtement tissu par la Vierge, consacré par le sang divin, devint un jour le partage d'un meurtrier. Mais un autre jour devait venir, et il est venu, où des rois comme Charlemagne et saint Louis s'estimeraient indignes de le porter sur leurs membres, et où la piété l'entourerait de la magnificence des arts.

Les artistes ont parfaitement rendu ce beau thème. L'ordonnance générale a de la grandeur et de l'élégance. Quant à la décoration, elle porte le cachet tout à la fois de la richesse et du goût. Nous aimons ces longues lignes où alternent les émaux et les filigranes entourant les pierres précieuses, et ce système d'émaux divisés par leurs résilles de filets dorés. M. Léon Cahier est le premier artiste, depuis plusieurs siècles, qui ait cherché à reproduire ces effets d'art. Ils sont destinés à susciter de nombreux imitateurs.

Rien de plus élégant que ces rinceaux feuillagés qui courent le long des faîtes, qui s'élancent sur des pignons, qui se courbent sur les ogives; rien de plus gracieux, de plus riant, et en même temps de plus riche que cette végétation de printemps qui fleurit de toutes parts et s'épanouit de préférence au sommet des combles et des flèches.

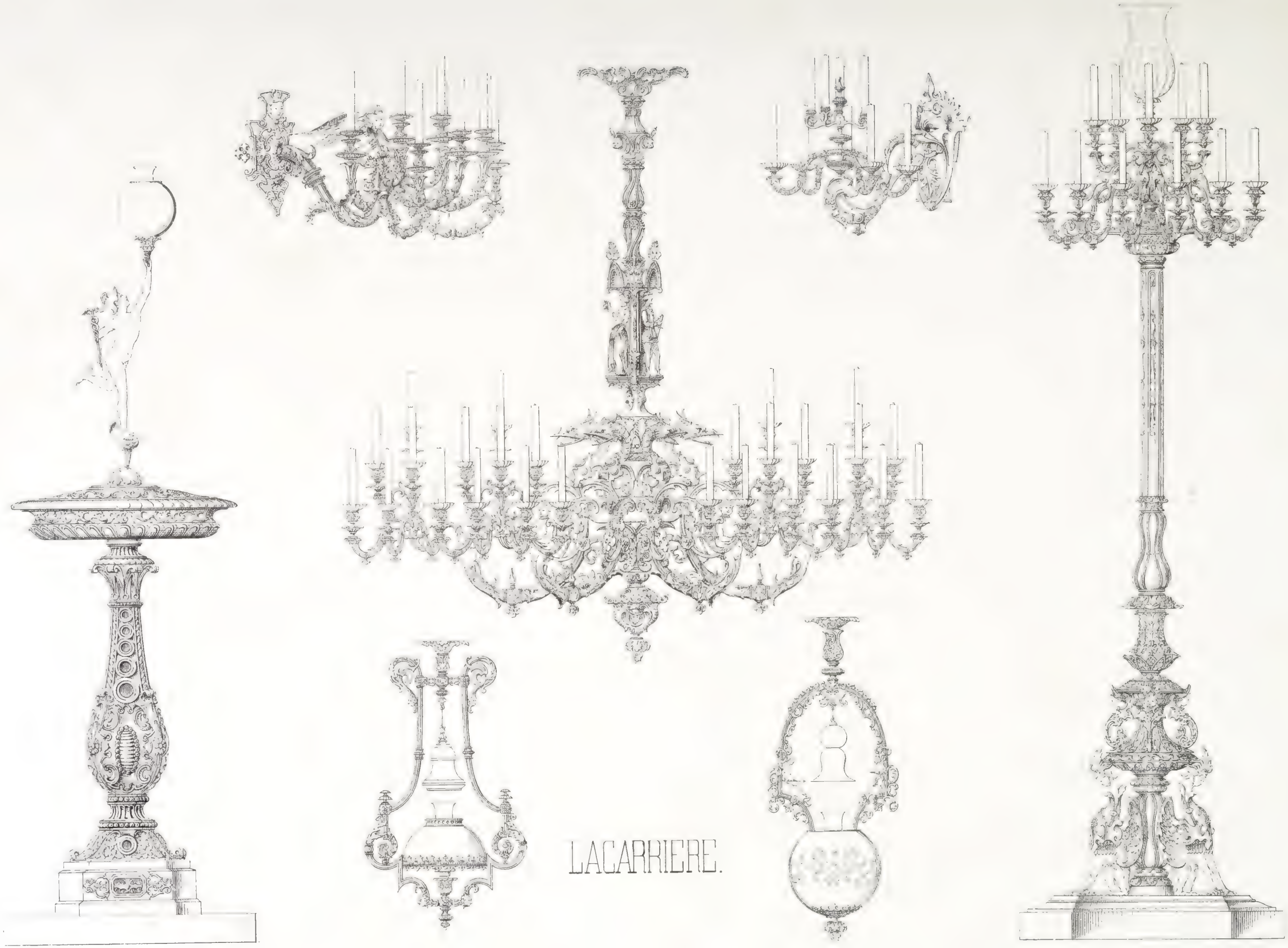
Serions-nous donc appelés en plein dix-neuvième siècle à voir refleurir l'ancien art national que naguère encore le mépris des aristarques stigmatisait du nom de gothique. A l'époque où nous sommes, aux jours où, selon la plainte commune, le scepticisme menace d'envahir les esprits et l'industrialisme d'absorber les arts, où le positif des intérêts matériels semble prêt à étouffer la spontanéité de toute poésie, serait-il bien possible qu'un merveilleux réveil du génie chrétien des vieux âges vînt à signaler une nouvelle phase, non plus dans la mode, mais dans les arts sérieux, et fût à la veille de rendre aux âmes religieuses quelques-unes des poétiques jouissances qui durent embellir la vie de nos pères?

Quelques esprits timides, en voyant ces innovations, et surtout le bienveillant accueil que leur fait l'opinion générale, se sont dit : Allons-nous donc rétrograder vers le moyen âge? Qu'ils se rassurent : ni l'art de Phidias, ni celui de Cellini ne sauraient périr. Le beau absolu trouvera toujours des âmes faites pour les goûter : mais le beau n'a-t-il donc qu'une face marquée? En architecture surtout, peut-on donc dire d'un système quelconque qu'il soit le dernier mot de la capacité humaine? Que l'art ogival avec sa magnificence, son ornementation, soit

Et. David del.

Lith. d'Artus rue de la Harpe 56

BRONZES DE RAINGO FRÈRES.



Imp Bertauts Paris

BRONZES POUR L'ECLAIRAGE AU GAZ.

CHÂSSE DE LA SAINTE TUNIQUE à Argenteuil

Composée par le R. P. ARTHUR MARTIN et exécutée par LÉON CAHIER Orfèvre.

SPÉCIMEN

d'Impressions en Couleurs

de

LEMERCIER

Dessinée et lith.

Par F. GINIEZ

par

les procédés LEMERCIER

Paris Challamel éditeur, 4 rue de l'Abbaye St Gn

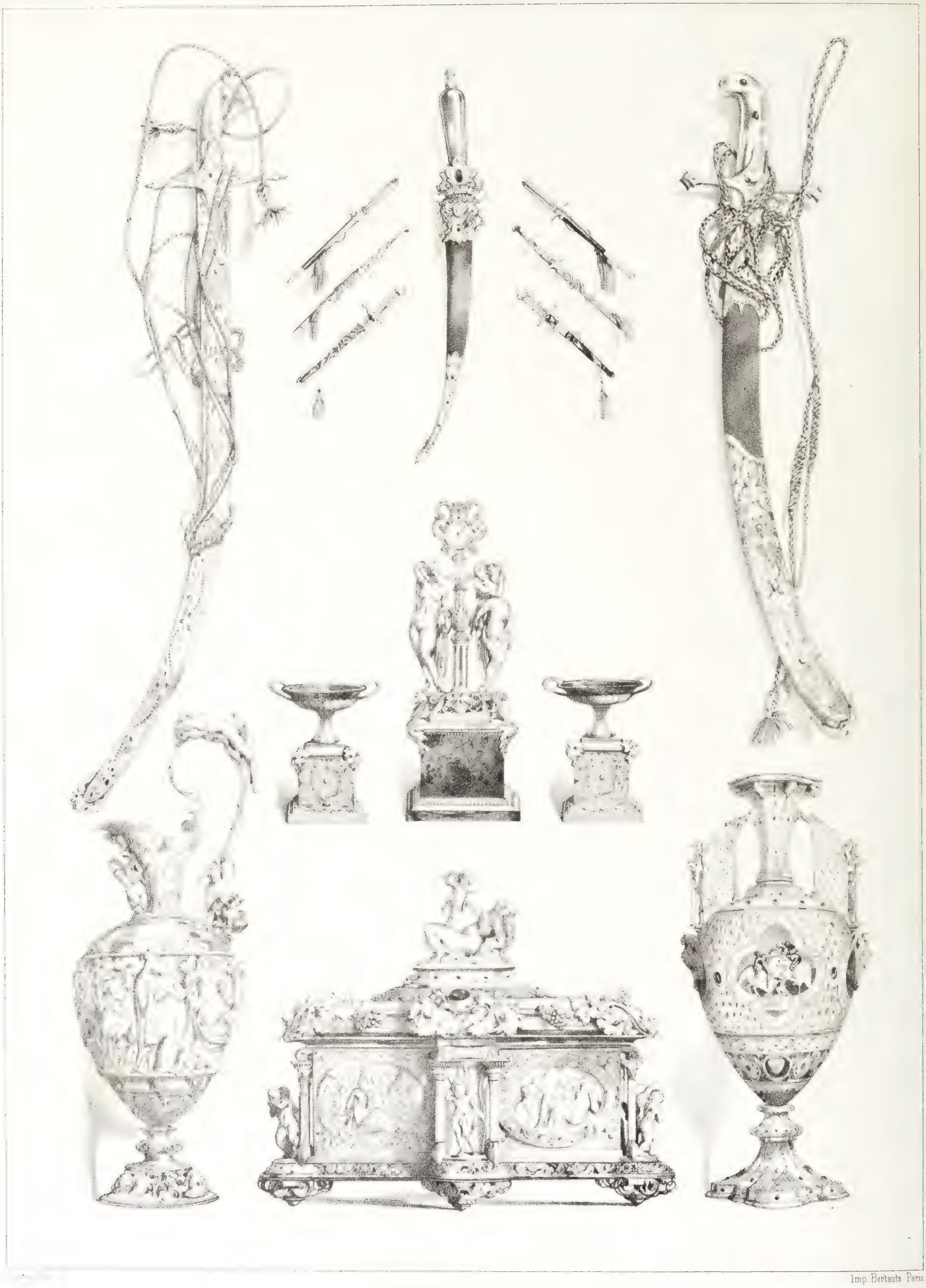
Celestin Deshays Lith

Imp Berlauts Paris.

ORFEVRERIE

Imp. Bertauts Paris.

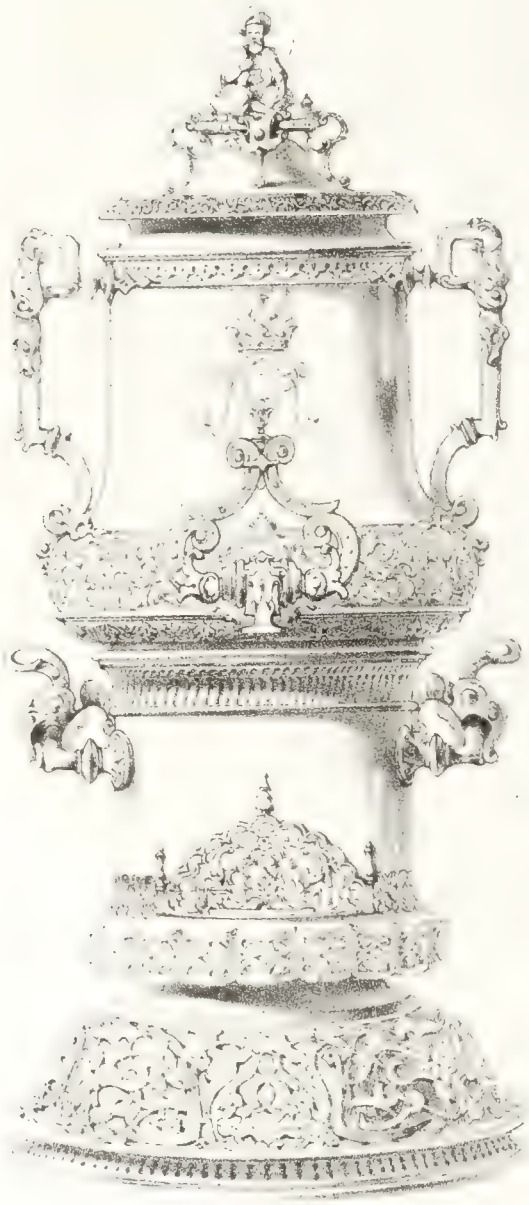
ORFEVRERIE.



Imp. Bertauts Paris

ORFEVRERIE CISELEE ET EMAILLEE

Par Rudolphi



MAURICE MAYER

Imp. Bertauts Paris

ORFEVRERIE

donc le bien venu au foyer de la civilisation moderne, et honneur à ceux qui marchent d'un pas si sûr en frayant une voie si nouvelle !

Parmi ceux qui ont le plus contribué à ce retour de l'orfévrerie vers le bon goût, se présente entre les premiers M. Froment-Meurice, appartenant à une famille d'artistes où le talent est héréditaire, artiste lui-même, et artiste sérieux, sachant modeler l'argile et ciseler le métal. Son exhibition nous montrait une foule de créations d'un goût exquis auxquelles un sentiment raisonné du beau donnait un charme particulier. Voici un bouclier en fer et or, résumant dans quatre médaillons l'histoire du cheval, et destiné à former le milieu d'une panoplie offerte en prix de course. C'est, d'abord, le cheval sauvage, luttant, libre et indompté, contre les hôtes féroces des déserts. Conquis par l'homme, le cheval lui vient en aide dans les combats : voilà le cheval guerrier, écumant d'ardeur, hennissant, et s'élançant dans la mêlée furieuse. La civilisation commence, les mœurs s'adoucissent, le cheval assiste beau et gracieux à une chasse du temps de Louis XIII. De nos jours, on veut surtout aller vite, c'est l'époque des courses : le cheval s'élance long, maigre, étriqué, dans l'hippodrôme de Chantilly. Dans la frise de tour, en ciselure repoussée en fer, huit bas-reliefs représentent les diverses applications du cheval, et pour lier tous ces motifs, au centre domine Neptune, le grand dompteur de chevaux. Les quatre grands sujets sont de MM. Rouillard, J. Feuchères, Justin et Schœnnvert. La composition, l'arrangement et la ciselure de cette œuvre toute poétique sont de M. Froment-Meurice lui-même. A côté de ce bouclier se trouve une coupe charmante en agate orientale, supportée par un cep de vigne, au pied duquel sont trois groupes qui représentent l'ivresse grossière dans Silène, le vin rêveur dans un poëte, le vin tendre dans deux jeunes amants, tableau gracieux que complète la raison humaine s'endormant sur l'anse de la coupe. Plus loin sont trois beaux vases exécutés sous la direction de M. Baltard ; l'un, style renaissance, offert par la ville de Paris à M. Emmery l'ingénieur, œuvre de bon goût, dont les figures distinguées font honneur au talent de M. Klagmann. L'autre, style grec, destiné à être offert aussi par la ville de Paris à M. le lieutenant-général baron de Feuchères, en souvenir de ses libéralités pour les hospices. La Guerre et la Charité forment les anses ; le centre est orné d'un magnifique camée malachite sculpté par M. Pradier. Le troisième, destiné à M. l'ingénieur Vicot. Au milieu de ces objets profanes brille le calice exécuté pour le pape. Sur un pied richement émaillé, se tiennent accroupies quatre figures, quatre allégories religieuses ; plus haut, au-dessous du calice proprement dit, sont placées sous des supports renaissance quatre autres figures debout, au-dessus desquelles s'épanouit un bouquet de lys dans lequel repose une splendide tulipe qui forme la coupe et la couronne dignement ; œuvre remarquable, dont l'exécution et le dessin sont entièrement de M. Froment-Meurice qui a modelé les fleurs, les ornements et les figures, d'après le programme de M. l'abbé Combalot. Enfin il faut citer encore des ostensoirs style Louis XII, remarquables par les émaux, les ciselures, les pierreries qui les enrichissent ; deux vases à vin, style Louis XV, dont les bas-reliefs représentent les vendanges et le banquet d'Anacréon ; un coffret en fer, style gothique, destiné à madame la duchesse d'Orléans, et exécuté d'après un modèle venant des ducs de Bourgogne. Nous passons sous silence, pour le moment, une foule d'objets divers, d'épingles et de bracelets, de tabatières, qui retracent autant de petits poëmes.

M. Morel a également appliqué avec bonheur les inspirations de l'art aux objets qu'il a exposés, même à ceux d'un usage habituel. Rien de plus beau que cette coupe de lapis-lazuli, surmontée d'un groupe modelé par M. Feuchères, et représentant l'enlèvement de Déjanire. L'exécution est irréprochable, et le bon goût le dispute au fini du travail. Il y a tout un poëme dans son vase à rafraîchir ; il nous présente successivement la Gloire et la Beauté qui caressent l'ivresse du guerrier, les Muses compagnes de l'ivresse du poëte, la Sagesse et la Vérité qui n'ont pas abandonné l'ivresse du philosophe, et les jouissances matérielles assises au chevet de l'homme qui s'endort dans l'ivresse des sens. Il n'y a pas moins d'heureuses fantaisies dans ces services de thé qui empruntent tour à tou les formes de la Chine et de l'Orient, et qui se recouvrent des dessins mauresques de l'Alhambra.

M. Rudolphi suit les traditions de l'habile Wagner son prédécesseur ; il allie à l'art de l'orfévre celui de l'émailleur et du lapidaire ; son exposition présentait des coffrets, des vases, des coupes, des armes, où s'incrustent et se replient de cent façons pittoresques les émaux, les nielles, les perles, les pierres précieuses, caprices d'étagères, charmants petits meubles inutiles, raretés de musée, qu'on aimait tant au moyen âge, et qu'on recherche aujourd'hui que le luxe revient au bon goût. Une des pièces les plus remarquées était celle de la corbeille de mariage, qui renferme tout un petit poëme. Quatre bas-reliefs représentent la toilette, le repos, le guerrier désarmé par l'Amour, et l'Amour qui met un bandeau sur les yeux du philosophe, tandis qu'un autre petit dieu malin déchire les livres et en jette les pages au vent, de charmants groupes des Jeux et des Ris séparent ces bas-reliefs que domine la Beauté vaincue par l'Amour. On remarquait aussi dans l'exposition de M. Rudolphi le vase d'Ondine qui avait été modelé par M. Geoffroy Dechaumes. C'est le pendant d'un autre vase consacré au vin. Tous deux sont en argent en partie repoussé et en partie ciselé. Le dessin général du vase est d'une élégante simplicité. Sa panse en forme d'œuf s'étrangle par le bas au-dessus d'une base peu développée où se voient quatre groupes d'animaux en rond de bosse ; l'anse est formée par une jolie figure de femme nue dans l'engourdissement du sommeil. L'action du poëme est dessinée sur le pourtour en cinq tableaux. Il serait trop long de vous raconter cette histoire merveilleuse d'Ondine. Tout cela est parfaitement exécuté.

M. Maurice Mayer, qui vient d'être nommé orfévre du roi, et qui figure pour la première fois à l'Exposition, s'est placé du premier coup parmi les maîtres. La pièce capitale de son exposition c'est la magnifique coupe, prix des courses de Chantilly, offerte par le baron de Rotschild et gagnée par lord Seymour. Le roi en a commandé une semblable, destinée au compagnon du général Allard, le général Avitabile, arrivé tout récemment du royaume de Lahore. Ce groupe d'Arabes jetés en bas de leurs coursiers et cherchant à les retenir, est d'un mouvement heureux, le galbe en est pur et l'exécution en est très-soignée. M. Mayer nous avait montré une cafetière-fontaine dans le style mauresque, d'une ciselure et d'un travail charmants, puis un certain nombre de pièces du grand service de table exécuté pour le baron de Rotschild : ce sont des salières, des porte-carafes, dont le dessin et le travail ont exigé l'emploi de toutes les ressources de l'art. La monture des couteaux et celle des couverts ornés de détails gracieux variés à l'infini a servi de champ au burin des plus habiles ciseleurs ; les emmanchements des lames et des fourchetons, presque toujours si disgracieux, sont fort habilement ménagés. Il y

avait une belle pipe turque dont le foyer représentait une tente sous les auvents de laquelle un goum d'Arabes fait la sieste. Dans un autre genre le mélange de l'or avec l'argent et la porcelaine vieux Sèvres produit de riches corbeilles de dessert dont les montures sont de bon goût.

M. Mayer avait aussi un beau choix dans les services à thé de toutes formes, mauresques, chinoises, japonaises et Louis XV, décorés des ornements les plus variés et les plus délicats.

L'orfévrerie peut compter M. Odiot fils parmi ses principaux représentants. La maison Odiot n'est pas nouvelle, elle date du milieu du dernier siècle : rien de moins. Un Odiot (Gaspard-Jean-Baptiste) était syndic de la noble confrérie des orfévres sous le roi Louis XV, et de plus échevin de Paris : c'était un digne continuateur du célèbre Thomas-Germain, lui aussi échevin de Paris et orfévre de S. M. le roi, qui l'avait noblement logé à ses frais en son palais du Louvre ; un maître ou un émule des Jean Briceau, des Bourguet, des Aurèle Meissonnier, l'artiste universel toujours si distingué, toujours égal à lui-même. Au premier rang des maîtres-ès-arts du dix-huitième siècle, les Odiot se transmirent de père en fils les traditions d'un art dans lequel ils avaient excellé, ses délicatesses de travail, ses modèles et ses procédés. Ce furent eux qui exécutèrent les pièces d'orfévrerie les plus considérables sous l'Empire et la Restauration. M. Ch. Odiot, leur dernier successeur, nous montrait cette année différents produits de grande dimension, tels qu'un service de thé, dit *vis-à-vis*, dans le genre du quinzième siècle, un thé complet style Louis XV, une toilette en vermeil destinée à un millionnaire russe, et un milieu de table à vingt-quatre lumières avec corbeilles à fruits et candélabres. On doit signaler dans son exposition une paire de candélabres dorés par le procédé galvanique dont nous parlerons plus loin.

Ce qui distingue les pièces d'orfévrerie exposées par M. Auguste Lebrun, c'est un mérite de ciselure tout à fait supérieur. Il faudrait vraiment prendre la loupe pour apprécier la richesse des détails et le fini de l'exécution. C'étaient : quatre seaux à rafraîchir, dans le genre Louis XV, autour desquels reposaient de petits faunes endormis par l'ivresse, et dont le milieu présentait des têtes d'Érigone chargées de grappes de raisin; un admirable plateau dont la bordure, formée par une plante sarmenteuse très-mouvementée, où se jouent des insectes modelés d'après nature, nous montre au centre des enfants dans des niches, et à chaque coin des groupes variés d'animaux ; un candélabre de grande dimension dont le dessin a été donné par M. Horace Vernet; enfin une fontaine et un service à thé complet, pour la cour de Russie, composé dans le genre mauresque, dans lequel l'habile orfévre a heureusement surmonté plusieurs difficultés d'exécution.

M. Durand avait également exposé des pièces importantes d'une bonne exécution.

Dans la case des objets exposés par M. Trioullier, brillait un saint-ciboire finement repoussé et qui témoignait de son habileté comme ciseleur. C'est un homme qui aime et qui caresse son art; il unit à l'habileté de la main la conscience religieuse de l'exécution.

Les nécessaires de M. Aucoc aîné jouissent depuis longtemps d'une juste réputation ; il y a joint cette année plusieurs pièces d'orfévrerie ; les deux seaux à rafraîchir, forme Médicis, sont de belles pièces dans lesquelles l'œil s'arrête avec plaisir sur un cep de vigne qui forme les anses, et dont le feuillage se perd dans les embrassements avec le corps du vase.

M. Langlet qui exécute lui-même le dessin, la sculpture et la ciselure des pièces qui sortent de ses ateliers, et qui s'est associé M. Turquet depuis la dernière Exposition, a exposé des candélabres, des plats et une théière en argent repoussé.

Il y avait aussi des objets pour service de table de M. Moussier-Fièvre; des couteaux, des flambeaux et des encriers émaillés de M. Charlot; des tabatières et différentes pièces d'orfévrerie de M. Pellerin; un assortiment de vases sacrés et de couverts de table de M. Roze; de l'orfévrerie de table de M. Thouret; des ronds de serviette, des hochets, etc., en argent et en argent doré, de M. Cottin; des épaulettes mécaniques, des échantillons de franges et des articles de mode en or et en argent mi-fin de M. Guibout; un hausse-col doublé en or, de M. Savard.

PLAQUÉ.

L'orfévrerie d'argent est trop chère pour les classes moyennes; le plaqué peut la remplacer, aujourd'hui surtout qu'on sait l'employer avec tant d'habileté.

Le plaqué est d'invention anglaise. On l'inventa ou du moins la fabrication prit de l'importance du temps de Cromwell, dans la seconde partie du dix-septième siècle.

La riche orfévrerie, dite de Louis XIV, brillait à cette époque d'une juste renommée. Les Anglais, manquant de types pour leurs formes, s'emparèrent des galbes de cette belle orfévrerie, et les applications qu'ils en firent au plaqué les conduisirent à ce mode d'ornement à rocailles que nous avons eu la malheureuse idée d'aller reprendre chez eux.

Il n'y a guère que quarante ans qu'il existe en France une industrie du plaqué. L'Encyclopédie des Arts et Métiers de Diderot et de d'Alembert ne fait mention d'aucune fabrication semblable. Ce fut Louis XVI qui l'encouragea le premier; mais elle ne prit d'activité que vers le commencement du siècle. M. Levrat perfectionna le plaqué ; MM. Tourot et Jalabert le soumirent au mandrin et au brunissoir; sous l'influence de ces procédés, cette industrie est parvenue depuis quelques années à une exécution remarquable.

Tout ce qui peut se faire en or, en argent, en cuivre, en fer-blanc, s'exécute aujourd'hui avec le plaqué; le laminage de l'argent est toujours dur et roide ; le laminage du doublé est plus ductile et rend le travail moins dispendieux.

On a beaucoup abusé du plaqué ; on a voulu faire du bon marché, mais ça été aux dépens de la qualité du doublage et de la durée des objets. « Il faut, dit un de nos fabricants les plus distingués, M. Gandais, il faut avoir le courage de le dire, parce que cela est vrai et que nous dédaignerions de tromper le public, même dans nos intérêts : le plaqué à bon marché est un mensonge, et cela se comprendra facilement. Les deux métaux dont il est fait, c'est-à-dire l'argent et le cuivre, coûtent toujours et invariablement le même prix (car la hausse ou la baisse de quelques centimes par kilogramme ne vaut pas la peine qu'il en soit fait mention). Ensuite, la façon d'un flambeau en plaqué léger est absolument la même que celle d'un pareil flambeau en plaqué fort, et ne revient pas à moins. Il n'y a donc que le plus ou le moins de matière employée qui fait la différence du prix. Or, comme c'est précisément dans ce plus ou moins de matière que réside la durée, si le flambeau que l'on n'a payé que 3 fr. 50 cent., il est vrai, ne dure que deux ans, tandis que celui qu'on aura payé 6 fr. en durera dix, y aura-t-il eu vraiment bon marché dans le premier cas? »

L'exposition du plaqué, cette année, était brillante; mais on

peut reprocher à cette industrie de ne pas participer, sous le rapport des formes, au progrès qui entraîne l'orfévrerie fine ; elle a de la peine à sortir du style anglais, ce qui est plus choquant aujourd'hui que le sentiment de l'art est plus répandu.

Quatre fabricants de plaqué avaient envoyé des produits. L'exhibition la plus belle était celle de M. Gandais ; son surtout était d'un travail soigné ; la ciselure était d'une grande délicatesse, et ayant beaucoup des qualités de l'orfévrerie. M. Balaine avait exposé un service complet très-riche pour 25 personnes, et un service de thé complet en orfévrerie plaquée or et argent. MM. Veyrat père et fils s'étaient également distingués; on doit signaler les efforts qu'ils ont faits pour appliquer en grand, à l'orfévrerie en argent, tous les procédés expéditifs de fabrication employés pour le plaqué. Il en résulte une grande économie, non-seulement sur le poids, mais encore sur la main-d'œuvre de l'orfévrerie. En 1839, le jury avait formulé le vœu que les fabricants dirigeassent leurs vues vers ce résultat. Enfin M. Parquin, qui occupe un grand nombre de détenus de la prison de Melun, avait envoyé un beau service de table uni avec ornement fondu et argenté par le procédé galvanique.

Les plaques pour daguerréotypes sont venues offrir un nouveau débouché à l'industrie du plaqué. La plupart des fabricants que nous venons de nommer en livrent au commerce. Nous en avons vu également qui avaient été envoyées à l'Exposition, par M. Griset et par M. Michel.

On estime que la fabrication du plaqué d'argent occupe à Paris 2,000 ouvriers et livre au commerce pour environ 8 millions de produits dont la moitié pour l'exportation.

COMPOSITIONS MÉTALLIQUES.

Comme le plaqué semblait encore trop cher dans ce siècle où l'on recherche surtout le bon marché, on a tenté de le remplacer à son tour par un alliage. Le maillechort est une des meilleures compositions de ce genre. Il y a peu de temps que nous nous en servons.

Les savants s'étaient occupés d'un alliage imitant l'argent et qu'employaient les Chinois sous le nom de *pacfong*. Diverses analyses avaient prouvé que ce produit renfermait du nickel. Assez anciennement déjà, Gahn en avait fabriqué au moyen de pyrites nickelifères de Fahlun; mais ce n'est réellement que depuis quelques années que la préparation du nickel ayant pris une grande extension en Allemagne, on a commencé à y fabriquer des quantités considérables de pacfong, qui y a été particulièrement désigné sous le nom d'*argentan* ou *argentane*. Deux fabriques principales de nickel se sont formées dans ce pays, l'une à Berlin, l'autre à Cassel. C'est à l'un des chimistes les plus distingués de notre époque, M. Woehler, que l'on doit l'établissement de la dernière, qui verse dans le commerce du nickel d'un degré de pureté remarquable et des masses très-considérables de pacfong.

Aujourd'hui plusieurs fabriques de maillechort existent en France. La plus renommée est celle de M. Péchiney, de Paris. En améliorant l'alliage, il est parvenu à employer le maillechort à la fabrication d'une foule d'objets auxquels il ne paraissait pas propre : il expose une vierge du poids de 25 kil., fondue d'un seul jet, fort remarquable, et des fils de quinze millimètres, que les Allemands ne sont pas encore parvenus à obtenir, malgré l'extension de l'industrie du maillechort dans leur pays. Quant aux autres objets exposés par M. Péchiney, tels que couverts, plateaux, objets de coutellerie, ornements, instruments, etc., etc., ils montrent l'habileté du fabricant à se servir de cette composition.

M. Lelieur avait exposé des couverts, cuillers à café, truelles à poisson, cuillers à punch en maillechort.

Parmi les objets en composition métallique, nous citerons les fontaines, bouilloires et cafetières de M. Vinken ; les fontaines à thé bronzées, cocotes et flambeaux de M. Pawels, de Melun; les cafetières, théières, couverts et autres objets en alliage, dit *britannia*, de M. Kent-Pécron, de Boulogne-sur-Mer; les bouillotes et fontaines en cuivre de M. Sanders, de Paris.

Nous signalerons à part l'orfévrerie mixte, argentée et dorée par les procédés de MM. de Ruoltz et Elkington, dont MM. Boisseaux Detot et Cie ont exposé des échantillons. C'est surtout dans les articles les plus usuels, tels que couverts, vaisselle plate, timbales et coutellerie de dessert que ces fabricants cherchent un grand débit, par le bas prix auxquels ils les livrent. Les couverts unis ou à filets, les couverts ciselés et riches, argentés ou dorés, peuvent dignement figurer sur les tables; car l'œil le plus exercé se méprend sur la nature du métal, qui est du nickel allié au zinc, et qui est aussi sonore que l'argent lorsqu'il a été soumis à la pile voltaïque. A côté des couverts figuraient des bijoux dorés et argentés par le même procédé, et qui avaient l'apparence de la bijouterie la plus délicate.

BIJOUTERIE. — JOAILLERIE.

Les dames de l'antiquité, dit M. L. Leclerc, et cela est prouvé par les trouvailles faites à Pompeï, portaient des bijoux extrêmement significatifs, et elles avaient bien raison. Il n'y a ni forme acceptable, encore bien moins de pensée, dans le joyau grossier qu'on découvre parfois dans la tombe des Barbares. Il faut aller encore jusqu'à la Renaissance, jusqu'à Benvenuto, pour rencontrer quelque chose qui ait le sens commun. Oh ! alors, ces jolies bagatelles deviennent l'objet de méditations profondes ; les papes, les rois, les empereurs tiennent conseil dans leurs palais et s'entourent de joailliers pour décider sur le mode de sertissage d'une émeraude ; chacun offre son plan ; le goût, les sympathies du prince décident en faveur de tel artiste qui triomphe insolemment et écrase ses rivaux. L'un tombe malade pour s'être trop fatigué à la recherche d'une nouvelle soudure ; l'autre devient fou pour n'avoir pu trouver par quel ingénieux artifice son concurrent parvient à doubler l'éclat du rubis. Le désespoir s'en mêle de temps à autre, l'on se tue bravement, et les rapières, le poignard sont perpétuellement en jeu. Dans ce temps-là, un jeune et gentil ouvrier bijoutier pouvait plaire à de très-grandes dames, témoin la duchesse d'Etampes, qui allait tous les jours à l'hôtel de Nesle, chez Cellini, le seigneur du lieu, pour voir travailler à loisir le bel Ascanio. Il est vrai qu'il s'agissait d'un lys en diamants demeuré fameux dans les fastes de la bijouterie. Bientôt cet art charmant retomba dans les ténèbres. On ne tint plus compte de la forme, et pourvu que cela eût du poli, de l'éclat, du poids, et surtout si l'on s'était ruiné pour en faire l'acquisition, la vanité et la coquetterie grossière se trouvaient satisfaites. Cette seconde barbarie dura si longtemps qu'il a fallu Wagner encore pour réconcilier l'art avec le bijou, le haut bijou. Wagner en a fait de ravissants, mais il trouva d'abord peu d'imitateurs, parce qu'il faut de toute nécessité un public pour comprendre l'artiste. Les femmes aujourd'hui, cultivant elles-mêmes les beaux-arts, s'instruisant par la presse, où de charmants esprits ont prodigué des trésors de goût et de science ai-

mable, les femmes se sont prises enfin à avoir honte des ineptes colifichets; cette chétive et niaise parure, formée de morceaux d'or pointus, ronds, brunis, mats, guillochés, troués, dentelés, sans motif, sans autre raison que celle que pourrait administrer un kaléidoscope, leur a si fort déplu, que le joaillier s'est mis à réfléchir enfin comme Wagner avait réfléchi. Il s'est mis à l'étude, et voilà comment aujourd'hui les bijoux prennent du sens et de la pensée.

La bijouterie est germaine de l'orfévrerie. Aussi la plupart des orfévres dont nous avons cité les travaux remarquables, avaient exposé des objets dont les uns tenaient le milieu entre l'orfévrerie et la bijouterie, et dont les autres étaient de véritables bijoux. Il y en avait surtout de tout à fait distingués dans les cases de MM. Froment-Meurice, Morel, Bocquet, Mayer et Rudolphi.

Ainsi, dans la petite case de M. Bocquet se voyaient les bracelets, les parures et les bijoux les mieux travaillés. Dans la case de M. Froment-Meurice, à côté de ses charmantes pommes de cannes à figure, de ses bouquets en diamants, nous avons admiré la bague de Mettray, donnée comme gage de satisfaction aux jeunes habitants de cette colonie pénitentiaire, lorsqu'ils ont fini leur temps et qu'ils ont racheté leurs premières fautes par une bonne conduite. A la gauche d'un petit écusson, au pied de tourelles et d'un mur sinistre, un enfant nu, assis sur le sol, abattu, le bras pendant et la tête courbée, semble livré au désespoir. De l'autre côté trois chalets, un arbre, et ce pauvre petit, à genoux, les mains sur la poitrine, lève les yeux au ciel qu'il remercie : il est à Mettray. Un ange gracieusement appuyé au sommet de l'écusson couvre de ses longues ailes la faute et le repentir. C'est tout un poëme.

M. Morel avait exposé des breloques, des épingles, des bracelets. C'est aussi dans sa case que nous croyons avoir vu un beau bracelet magnifique et parfaitement composé, où plusieurs personnages de la cour de Charles VII sont en admiration devant Jeanne d'Arc.

On a pu, dans les boucles et les épingles de M. Rudolphi, étudier la renaissance du style et du goût.

Nous avons remarqué de jolies montres, des flacons, dans l'exhibition de M. Mayer.

M. Christofle, qui est le créateur des tissus métalliques et de leurs applications à la confection des boutons, des garnitures de nécessaires, des ornements d'église, des tentures de palais, etc., avait exposé les produits de sa fabrique de bijouterie, qui sont principalement destinés à l'exportation. Cet habile joaillier fait un commerce immense avec l'Amérique du Sud et les Antilles. Le goût des femmes élégantes de ces chauds climats diffère absolument du nôtre. Il leur faut du léger, du brillant, quelque chose qui fasse surtout de l'effet. M. Christofle a su les satisfaire par ces colliers, ces bracelets, ces bandeaux, véritables mousselines d'or, semées de pierreries éclatantes. Nous retrouverons plus loin M. Christofle en parlant du procédé de dorure par le galvanisme, qu'il exploite avec autant de talent que de loyauté dans son vaste établissement.

L'œil s'arrêtait avec complaisance sur le riche assortiment de tabatières, cassolettes, chaînes, bagues, envoyé par M. Bernanda, qui s'est particulièrement attaché à la bijouterie du platine et au damasquinage de l'or sur le platine, et qui laisse de bien loin dans ce genre les damasquineurs de la Russie par la finesse du dessin et la perfection du travail.

Il faut citer les bijoux de M. Dafrique, dont la fabrique est une des plus importantes de la capitale; la bijouterie d'or, d'argent et de vermeil de M. Peghaire; les incrustations sur pierres fines de M. Perot; le coffre en or ciselé et les corsages en brillants de MM. Paul frères; les bracelets genre gothique de M. Poret; les parures, broches, boucles d'oreilles de M. Payen jeune; les porte-crochets en corail, les pierres fines montées et les garnitures de bourse en or et en argent de M. Tachy; les bracelets et bagues de M. Mehl-Dubuisson; les bijoux en argent, recouverts d'un vernis imitant l'émail, de M. Loire.

La bijouterie dorée, industrie importante à Paris, était représentée par un grand nombre d'exposants. Elle a participé aux progrès qu'a faits la bijouterie fine dans les formes. Elle a en outre perfectionné ses procédés, au point que la distinction entre le faux et le vrai est devenue impossible à l'œil.

Si l'on n'avait pas été prévenu par l'étiquette, il eût été fort difficile de savoir que les chaînes et les bracelets de M. Lelong étaient de la bijouterie dorée. Nous en dirons autant des objets envoyés par M. Mourey; rien de plus joli que ses guirlandes où les fleurs de métal reçoivent toutes les couleurs et tous les tons, roses, jaunes, bleus, verts; rien de plus beau que son lustre et que l'encadrement de sa grande toilette. M. Houdaille, un de nos bons fabricants, avait exposé des garnitures de livres d'une grande richesse. Les chaînes de M. Gaussant sont remarquablement exécutées. Les peignes, bracelets, croix pastorales, colliers, chaînettes, broches, boucles, etc., envoyés par M. Richard, sont d'une bonne fabrication. Nous ne devons pas passer sous silence la bijouterie perfectionnée, les émaux transparents et les bracelets mécaniques de M. Bureau; les produits divers de M. Charles, de M. Granger, de M. Moson, de M. Payen. M. Husson fait fabriquer des perles dorées dans la prison de Melun.

La bijouterie d'acier, exposée par M. Vautier, montre qu'il soutient dignement la réputation de nos aciers polis et la concurrence des aciers anglais. M. Voizot avait envoyé des perles d'acier. La fabrication de bijoux de deuil de M. Viennot, en jais et en fer, à l'instar de Berlin, est remarquable par sa belle qualité et la modicité de ses prix. Il y avait aussi des peignes, broches, boucles d'oreilles et autres bijoux en jais qui provenaient des ateliers de M. Potel.

Le corail rouge, ce polypier bizarre qui adhère aux rochers, sert à faire de jolis bijoux. Cependant quelque riche et agréable qu'en soit la couleur, son emploi dans les parures et par suite son cours et son débouché sont soumis aux caprices de la mode. Tantôt le commerce suffit à peine aux demandes, et tantôt il séjourne invendu dans les magasins. C'est en Italie que le travail des coraux est le plus répandu. Cependant on le façonne aussi en France avec succès, et l'Exposition nous montrait plusieurs pièces remarquables par leur exécution. Elles avaient été envoyées par MM. Bœuf et Garandy de Marseille, et par M. Barbaroux de Megy, qui a une maison à Marseille et à Paris. Ce qui attirait le plus l'attention, c'était une pendule tout entière en corail, exécutée par MM. Bœuf et Garandy. Cette pendule représentait un campanile italien avec ses tours légères surmontées de clochetons à jour, avec ses flèches s'élançant hors de l'édifice, avec ses balustres et ses fenêtres à ogives. On remarquait aussi un camée sculpté en corail d'une grande dimension, figurant une tête de Jupiter.

Le travail des camées, si répandu en Italie et surtout à Rome, était représenté à notre Exposition par M. Blanchet.

L'imitation des pierres fines naturelles est poussée aujourd'hui aussi loin que possible. Cette imitation est tellement

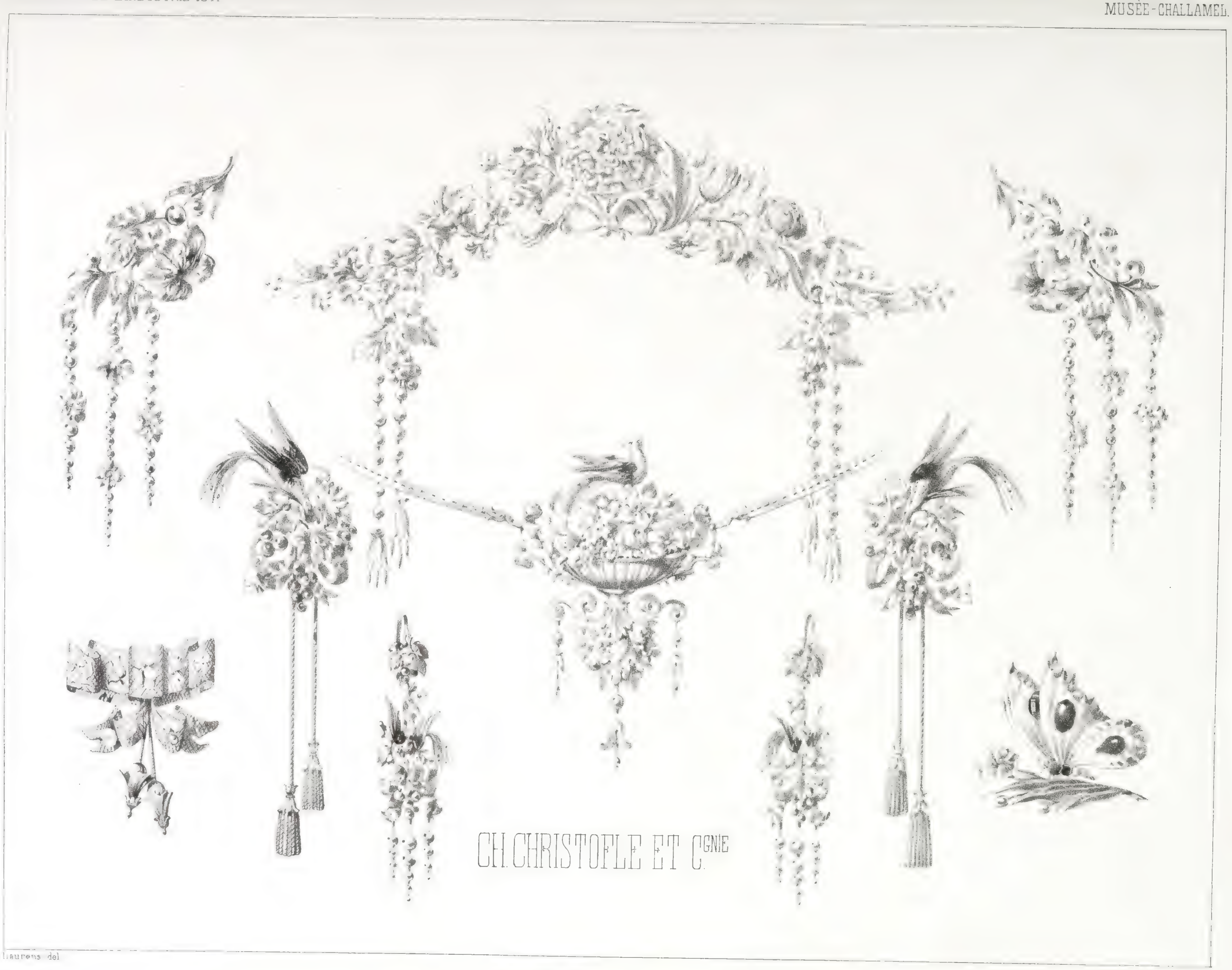
Laurens del.

Imp. Bertauts Paris

ORFEVRERIE.

PL[illegible]S [illegible]E [illegible]E [illegible]E [illegible]BEE[illegible] [illegible]S [illegible]R [illegible]

Lav. Gandais



Laurens del

Tque DE JOAILLERIE-BIJOUTERIE

Ed. Renard del

Paris Imp. Bertauts

ORFEVRERIE DE MM. BOISSEAUX DETOT ET C.IE

parfaite, que des joailliers habiles, consultés dès 1827, déclaraient au jury qu'ils avaient peine à distinguer à première vue la pierre fausse de la pierre véritable dont elle a la complète apparence. On connaît l'histoire de ce grand seigneur, qui voulant faire remplacer secrètement les diamants de sa femme par des brillants de strass, apprit que celle-ci avait pris les devants, et que le changement était déjà fait. Combien de prétendus diamants aujourd'hui qui ne sont que du strass ! Voyez ces trois magnifiques pièces de corsage, ces ordres de chevalerie, ses bracelets, ces châtelaines exposées par M. Bon, ces pierres blanches et ces pierres de couleur montées et non montées de M. Marion-Bourguignon, ou de M. Bourguignon fils, ces bouquets, broches ou épingles de M. Maréchal, ces imitations de diamants de M. Masson, et dites si l'illusion n'est pas complète.

La fabrication des perles fausses est aussi une branche de commerce qui a une certaine importance pour la France et principalement pour la ville de Paris. Ici encore on a poussé l'imitation au dernier degré. Les perles artificielles étaient trop rondes, trop parfaites de formes et trop légères : on leur a donné les imperfections de la nature, et l'on a reproduit jusqu'à leur poids pour compléter l'illusion. Il faut y regarder de très-près pour distinguer entre le vrai et le faux. Nos fabriques priment toutes les fabriques étrangères ; nos perles factices ont partout la préférence, et s'exportent jusqu'en Amérique et dans l'Inde. M. Constant-Valès, connu depuis longtemps par le soin de sa fabrication, avait exposé un riche assortiment de toutes les variétés de perles connues. M. Gréer, M, Hallberg, M. Truchy, avaient également présenté des perles remarquables par la vérité de leur éclat oriental.

GALVANOPLASTIE.

La pile de Volta est entrée dans le domaine manufacturier, où elle fera peut-être quelque jour une révolution. On sait en quoi consiste cette pile. Les deux électricités, dites l'une positive, l'autre négative, produites par le simple contact de deux métaux, le cuivre et le zinc, par exemple, qu'on excite au moyen d'un acide, se déversent l'une sur l'autre continuellement par deux fils métalliques qui forment les pôles de la pile. Ce courant incessant des deux électricités brise les combinaisons les plus intimes, et transporte à chacun des pôles l'un des deux éléments du corps soumis à son action. Si l'on plonge les deux fils dans une solution métallique, je veux dire dans un de ces sels solubles dans l'eau où il entre un métal, dans du sulfate de cuivre, par exemple, ou dans du nitrate d'argent, le cuivre ou l'argent apparaîtra et se ramassera à l'état métallique, au pôle négatif. M. Jacobi, de Saint-Pétersbourg, fit déposer ainsi du cuivre sur des moules, et reproduisit de la sorte des médailles d'un fini d'exécution auquel on ne peut comparer que la pureté des détails des dessins du daguerréotype. M. Soyer, d'une médaille est passé à de grands objets, et il a exposé un Christ de grandeur naturelle. M. Boquillon, qui faisait des recherches en France pendant que M. Jacobi exécutait les siennes à Saint-Pétersbourg, a également exposé des échantillons de galvanoplastie très-bien réussis. Comme fidèle reproduction du modèle, les objets métalliques ainsi obtenus sont infiniment au-dessus de tout ce que peut donner la fusion dans un fourneau. Mais on peut leur adresser le reproche que le métal y est un peu moins dense que s'il était coulé, et ainsi les intempéries de l'air auraient plus d'action sur de la sculpture monumentale ainsi faite. Et puis, on ne travaille ainsi qu'en cuivre pur, ou en argent pur, toujours un seul métal. Or, pour la dureté un alliage vaut beaucoup mieux. Le bronze est un alliage de cuivre avec un peu d'étain. Les objets d'orfévrerie sont des alliages d'argent où d'or avec un peu de cuivre.

DORURE ET ARGENTURE GALVANIQUES.

Autre application de la pile. Le procédé est à peu près le même que le précédent. C'est une mince pellicule d'or et d'argent qu'on fait déposer sur les objets métalliques qu'on veut dorer ou argenter. Pour dorer, par exemple, MM. de Ruolz et Elkington emploient une dissolution d'or; la meilleure, d'après un rapport de M. Dumas, serait une dissolution de sulfure d'or dans le sulfure de potassium neutre; c'est elle qui donne la plus belle dorure. Le platine, l'argent, le cuivre, le laiton, le bronze, le maillechort, se dorent très-bien par ce procédé. Le fer, l'acier et l'étain peuvent également se dorer de cette manière, pourvu qu'on les recouvre préalablement d'une pellicule de cuivre. La précipitation de l'or est régulière et exactement proportionnelle au temps de l'immersion; mais la rapidité du dépôt augmente beaucoup avec la température, tandis que la nature du métal à dorer n'exerce que peu d'influence, pourvu qu'il soit bon conducteur. L'argent s'applique sur les divers métaux par le même procédé, mais sa précipitation est plus lente; la précipitation du platine est plus lente encore. On met d'or et d'argent ce qu'on veut, exactement. On le met sans compromettre la vie des ouvriers, comme auparavant on faisait l'application de l'or par le mercure. Quant à l'argent, on n'avait auparavant qu'un moyen de l'appliquer, c'était de faire des feuilles plaquées qu'on estampait ensuite; désormais on en recouvre les surfaces les plus contournées.

On a pu juger du mérite de la dorure galvanique par l'exposition de MM. Thomire, dont les bronzes avaient été dorés par ce moyen; par celle de M. Christofle qui exposait des couverts en maillechort, argentés et dorés par ce procédé; enfin, par celle de MM. Boisseaux et Detot, qui l'appliquent à tous les genres d'orfévrerie.

Les travaux si intéressants de ces derniers sur le nickel, base du packfong ou argent allemand, les avaient amenés à doter cet alliage des qualités que possède l'argent au titre de 800mes, et à le rendre aussi blanc et aussi ductile. Le procédé de M. de Ruolz leur a permis de l'adapter à la fabrication des plaqués d'or et d'argent. L'orfévrerie d'argent allemand, traitée par le galvanisme, acquiert toute l'apparence du vermeil ou de l'argenterie et deviendra d'un usage général pour les services de table, puisqu'à toutes les qualités apparentes des métaux les plus précieux elle ajoute un avantage immense, l'excessif bon marché. Disons aussi que l'exposition de MM. Boisseaux et Detot démontrait que, sous le rapport artistique, cette orfévrerie n'a rien à envier à l'or ni à l'argent. Elle se prête merveilleusement à toutes les formes, se rehausse des plus fines moulures, se creuse des ciselures les plus délicates. Grâce à l'agent électrique, le vernis métallique se fixe en creux ou en relief, sans altérer les contours et avec des nuances variées suivant les effets à obtenir.

M. Christofle, concessionnaire du brevet de MM. de Ruolz et Elkington, l'exploite en grand dans une usine qu'il a construite. Il a adopté un programme qui donne à cette industrie un remarquable caractère de loyauté. Il fait payer l'or et l'argent appliqués suivant le poids. Pour le gramme d'argent qui en lingot vaut 22 c., il prend 40 ou 50 c., selon la

nature des objets; pour le gramme d'or, qui de même en lingot vaut 3 fr. 50 c., il prend 5 fr., brunissage et façons accessoires compris. Pour les couverts, il se refuse à mettre moins d'une quantité déterminée, afin qu'il ne sorte de ses ateliers, avec sa marque, que de bonne marchandise.

M. Christofle pratique également la dorure *à la trempe*, sans pile voltaïque, qui est beaucoup plus légère, et par conséquent beaucoup plus économique.

SCULPTURE EN PIERRE.

La sculpture sur pierre a pris un grand développement depuis qu'on s'est mis à décorer l'extérieur des maisons. Il s'est formé une nouvelle classe d'ouvriers qui n'existait pas, et la décoration architectonique se fait aujourd'hui couramment et à bon marché.

Cette nécessité moderne de faire de l'art à bas prix a donné lieu à beaucoup d'efforts pour faire de la sculpture mécanique. On sait tout le succès obtenu par M. Collas dans cette nouvelle industrie. On avait remarqué à la dernière Exposition sa copie de la Vénus de Milo : c'est par elle qu'il avait inauguré la conquête de la mécanique sur le terrain longtemps respecté de la sculpture statuaire. Depuis lors, il a successivement reproduit en petit et avec une admirable fidélité tous les chefs-d'œuvre de la sculpture de l'antiquité, de la renaissance et des temps modernes. Le mécanisme dont il se sert a eu pour point de départ le tour à portrait; mais M. Collas en a fait un instrument nouveau qui lui permet de copier tous les modèles en les changeant de dimension.

M. Sauvage avait aussi exposé de petites statues réduites; en marbre, qui avaient un certain charme d'exécution.

Tout le monde a pu admirer les belles cheminées, l'autel, les médaillons et les ornements en marbre envoyés par M. Seguin; la sculpture était parfaite, et l'économie des procédés peut seule expliquer comment il peut livrer des objets d'une exécution aussi parfaite à des prix aussi modérés.

Les sculptures exposées par M. Contzen, successeur de M. Dutel, sont aussi exécutées à l'aide d'un mécanisme particulier. La sculpture est produite par une fraise animée d'une grande vitesse. L'instrument est soumis dans sa translation à un système de parallélogrammes mobiles mis en rapport à main d'hommes avec le modèle par une *touche-mousse* comme dans le tour à portrait. Le modèle et la copie obéissent simultanément à un mouvement de rotation lent qui vient présenter successivement tous les points de leurs surfaces à l'appareil.

On a remarqué les rosaces, chambranles, corniches, colonnettes en pierres taillées à la mécanique, envoyées par MM. Fénéon et Chevolot, de Dijon.

Nous devons une mention à part à l'établissement de Ville-Neuve-sur-Lot, dirigé par M. Saint-Amand. Cet établissement a son siége dans la maison centrale d'Eysses. Il occupe deux cents ouvriers, lesquels taillent, polissent, sculptent le marbre, exécutent les dessins les plus élégants et les plus capricieux que puisse produire l'imagination des artistes. Tout cela est fait à la main, par des hommes de tout âge qui avaient exercé auparavant toutes sortes de professions; et cependant toutes ces tables à balustre, avec leurs oves, leurs feuilles d'acanthe et leurs volutes, sont modelées avec goût.

MOULAGES EN DIVERSES SUBSTANCES.

Il y a longtemps qu'on a dû s'occuper de rechercher une substance facile à mouler comme le plâtre, mais dont les produits offrissent plus de solidité. On voit en Italie plusieurs statues en papier mâché dues à des artistes célèbres. On essaya aussi du carton qui fut employé naguère dans les ornements du Louvre, et qui était composé de feuilles de papier superposées ou de carton de poupée. Enfin le carton-pierre fut trouvé il y à soixante ans par M. Mézière. Les principaux éléments de sa composition sont la craie en poudre, le papier réduit en pâte et la gélatine. L'industrie du carton-pierre s'est surtout développée dans ces dernières années par suite des progrès de l'aisance et du goût des arts. On en fait des statuettes, des pendules, des lustres, des imitations de marbre. Mais son emploi le plus fécond et le plus varié, c'est son application à la décoration intérieure de nos appartements.

Une des plus belles pièces de cette industrie à l'Exposition était sans contredit l'autel exposé par M. Hardouin. Cet autel était partie en bois, partie en carton-pierre; le style gothique en était d'une pureté remarquable; les détails étaient charmants; les figures d'une délicieuse naïveté : cette belle pièce a été exécutée, d'après les dessins de M. Lenormand, architecte, pour l'église Saint-Jacques, de la ville de Dieppe.

MM. Vallet et Hubert, qui continuent l'exploitation de l'établissement fondé par M. Mézière, soutiennent une ancienne réputation. Les théâtres, les palais, les châteaux, sont remplis des ornements sortis de leurs ateliers. Les ornements de plafonds, les dessus de portes, les panneaux, les groupes divers en carton-pierre qu'ils ont exposés cette année, se distinguent par un grand fini d'exécution.

M. Romagnési aîné, récemment nommé sculpteur breveté de la Reine, est un artiste de goût et de talent; il s'occupe surtout de la fabrication des statuettes, des imitations de vieux métaux, de vieux meubles, d'armes anciennes, de poteries antiques. Il s'adonne aussi avec un égal succès aux décorations des monuments ou antiques, ou gothiques, ou renaissance. Tout le monde a admiré ses jolies statuettes, ses bustes, ses bas-reliefs, ses ornements d'un goût pur et élégant. M. Tirrart exécute avec beaucoup de délicatesse et de précision les ornements destinés à la décoration de nos appartements. On a remarqué les cadres, pendules et galeries pour croisées en plastique exposés par M. Cotelle; les statues et statuettes de M. Guillaume et de M. Daliot; les vases en carton-pâte imperméable de M. Burette; les cadres avec ornements en pâte de M. Trouvé et de M. Lamy; les objets en mastic et en carton-pierre envoyés par M. Heiligenthal, de Strasbourg.

Ces dernières années ont vu surgir une invention qui fait concurrence au carton-pierre; nous voulons parler de la nouvelle matière plastique découverte par M. J. Sohn. Cette composition dont une terre calcaire est la base, mais qui reçoit son caractère principal par l'addition, avant et après le moulage, de plusieurs substances participant des qualités de la véritable écume de mer, imite parfaitement les couleurs et le poli du marbre, sans peinture ni brunissage, avantage immense qui permet de conserver le travail de l'artiste dans toute sa netteté et son originalité. En l'appliquant sur les sujets en plâtre et en albâtre, on leur fait acquérir une grande dureté et diverses colorations au moyen d'agents chimiques et de différents degrés de chaleur. L'exposition de M. Sohn prouvait qu'elle se plie aux exigences les plus délicates de l'art, aux fantaisies les plus capricieuses du statuaire. L'introduction de ce nouveau genre de sculpture dans le commerce a donné une puissante impulsion à toute cette branche d'industrie; car les nombreux sujets que M. Sohn soumet à son procédé provien-

nent des ateliers des mouleurs et statuaires de Paris, et l'extension que prend l'application de ce procédé doit avoir une grande influence sur leur activité.

M. Solon se sert également bien du ciment romain et du carton-pierre. M. Savoye nous montrait du ciment en poudre avec des échantillons remarquables de son emploi dans la fabrique des objets d'art. D'un usage assez général dans les maisons somptueuses, les stucs remplacent les marbres, beaucoup plus coûteux. En première ligne, nous plaçons le stuc de M. Bidremann, qu'il compose par un procédé qui est sa propriété. En face est son rival le ciment anglais de M. Vilcoq, dont les couleurs sont belles et variées. M. Vincent expose sous verre des médaillons, bas-reliefs, statuettes, moulés avec le ciment de l'un de ces messieurs. Ces objets imitent l'ivoire à s'y méprendre, et sont d'une dureté extrême. Il y avait aussi des dalles en stuc de Mme Bex, qui étaient placées à l'entrée de l'Exposition, et qui ont bien résisté à cette épreuve.

MM. Gautrot et Foubert présentaient des pendules à sujets, des vases, des coupes, des flambeaux et candélabres en imitation de bronze; comme dans tout ce qui est faux, la modicité des prix peut seule donner un avantage relatif à cette nouvelle composition.

M. Hardy exposait une cheminée en velours avec pendule, vase, semainier, soufflet et autres objets en cartonnage; cela est fort joli, c'est tout ce que nous en pouvons dire; quant à la question de durée, le temps seul apprendra quelle extension peut être donnée à cette branche d'industrie, qui nous paraît s'écarter ambitieusement de sa destination primitive. Nous n'adresserons pas le même reproche à M. Messager; sans viser à produire des ustensiles-meubles, il a confectionné de charmants objets.

IMITATIONS DE LA NATURE.

Les articles que nous rangeons sous cette dénomination ont surtout pour but de faciliter l'étude en reproduisant exactement des objets appartenant aux trois règnes de la nature.

L'anatomie plastique doit fixer d'abord notre attention. M. Auzoux peut être considéré comme l'inventeur de cet art. En remplaçant les corps humains réels par des corps fictifs, il a puissamment contribué à la vulgarisation des sciences anatomiques. La composition employée par lui est solide et flexible, imite bien la nature, et fait apparaître distinctement les diverses parties du corps avec leur forme et leur couleur. Parmi ses préparations, quelques-unes représentent le corps tout entier avec ses dimensions naturelles, avec ses infinis détails de structure; d'autres ont subi une réduction de moitié ou des deux tiers sur la grandeur. Enfin M. Auzoux a exécuté, sur des proportions souvent gigantesques, des pièces particulières pour la représentation des organes les plus ténus. C'est ainsi qu'on voit dans ses collections un temporal de 60 centimètres, montrant dans leurs plus petits détails l'oreille moyenne et interne, avec la distribution et l'épanouissement du nerf auditif. De même pour l'œil, etc.; de même aussi pour le fœtus et l'œuf qui sont représentés aux diverses époques de la grossesse. L'anatomie comparée a aussi occupé M. Auzoux. A côté de son cheval, de grandeur naturelle (3 mètres 20 centimètres en longueur), voici le hanneton et le colimaçon, douze fois grands comme nature et offrant toutes les particularités de l'organisation de ces petits êtres.

Tandis que M. Auzoux exécute les pièces pour l'anatomie normale, M. Thibert les reproduit pour l'anatomie pathologique. Les pièces rendent fidèlement les altérations apportées aux différentes parties du corps par la maladie. Le procédé de M. Thibert donne une idée bien plus exacte des organes et de leurs lésions, que les pièces naturelles conservées dans l'alcool où elles subissent un racornissement qui les rend méconnaissables. En permettant de réunir, sous l'inspection d'un même coup d'œil, toute la série des lésions analogues, il pourra contribuer au progrès de la classification nosologique encore si imparfaite. Mais ce n'est pas là le principal service qu'il est appelé à rendre. Dans la plupart des campagnes et des petites villes, la ressource des autopsies manque au médecin. Les figures du docteur Thibert suppléent jusqu'à un certain point à cette source d'instruction. De même, il y a des affections rares, qui, ne se présentant que de loin en loin, pourraient tromper un praticien d'ailleurs habile et expérimenté. La représentation des symptômes de ces affections fera plus que des volumes de description pour prévenir de fâcheuses méprises. Ajoutons que M. Thibert, en renfermant ses figures dans des volumes in-8°, a donné la facilité de les placer dans les rayons d'une bibliothèque comme des livres.

MM. Carteaux et Chaillou avaient aussi exposé des études d'anatomie en relief; M. Fessard, des pièces d'anatomie, des arbres à fruit avec des oiseaux, et divers modèles en cire; M. Méquignon-Marvis, des statuettes d'écorchés; M. Poortmann, des modèles à articulations naturelles qu'il prépare en modelant sur le squelette complet une composition fibreuse qui imite les muscles et en recouvrant le tout par la peau de l'animal.

La préparation des objets d'histoire naturelle ne rend pas de moins grands services à la science et à l'enseignement. L'étude de la zoologie, par exemple, serait incomplète, si quelques hommes de talent ne s'appliquaient pas à étudier les animaux dans leurs habitudes et dans leurs mouvements naturels pour les reproduire exactement. MM. Verraux se distinguent dans cette branche d'industrie; leurs préparations sont faites avec beaucoup de soin, et l'on a pu admirer à l'Exposition leurs animaux empaillés, un daim attaqué par des chiens, des singes, des oiseaux, etc. Nous citerons aussi les objets d'histoire naturelle exposés par MM. Parzudaky, Delaroque, Dufossé et Revil, Evans. M. Gannal avait exposé des animaux conservés par un procédé dont nous parlerons dans notre cinquième section à l'article des *Préparations chimiques*.

L'idée de faire des cartes en relief est une idée excellente qui étend les limites de l'enseignement géographique. M. Ober-Müller tire un heureux parti de cette invention née en Allemagne. Ses cartes font parfaitement comprendre la géographie physique des différents pays.

M. Bardin, ancien officier d'artillerie, a compris mieux que personne tout ce qu'il y avait de fécond dans l'enseignement par les yeux. « Dans ma longue carrière du professorat, dit M. Bardin dans une notice, toutes les fois que je l'ai pu, j'ai mis les élèves en présence des objets, ou, quand les objets manquaient, en présence de leur représentation en relief, et j'ai toujours obtenu de ce procédé de très-bons résultats. Ce sont ces modèles, presque tous exécutés dans l'intérêt du service dont j'étais chargé, que j'expose aujourd'hui, non point comme des types exclusifs, mais plutôt comme des exemples de ce que l'on peut faire en ce genre. » La collection exposée par M. Bardin comprend cinq séries dont les titres sont : *Géométrie descriptive et applications, Topographie, Géographie: Fortification, Artillerie*. Chaque objet exposé est accompagné 1° du dessin qui a servi à le construire, ou dessin de construc-

tion, qu'on nomme aussi *plan-coté* ou *dessin-coté*; 2° de son plan lavé à l'effet. Lorsque l'objet exposé provient d'un moule, il est accompagné de ce moule et du relief primitif en cire qui a servi à le faire. C'est ce qui a lieu pour les reliefs de topographie, de géographie, et de coupe des pierres : quelques-uns sont en plâtre, d'autres en carton-pierre, matière qui donne plus de netteté, de résistance et de durée. Tous les modèles sont d'une exécution très-soignée et d'une précision géométrique.

FLEURS ARTIFICIELLES.

Parmi les imitations de la nature, les plus séduisantes et les plus coquettes sont les fleurs artificielles. Les fleurs naturelles ne conservent leur fraîcheur qu'un instant; pour donner de la durée à leur beauté il a fallu recourir à l'imitation, et l'imitation a été poussée aussi loin que possible dans le parterre délicieux que nous avons vu à l'Exposition.

C'est d'Italie que nous vinrent les premières fleurs employées à la toilette des dames et à la décoration des appartements. Il y a environ un siècle s'établit à Paris, Seguin, natif de Mende en Gévaudan, véritable artiste qui avait étudié la botanique et qui s'appliqua le premier à copier scrupuleusement la nature dans la fabrication des fleurs. Seguin, comme Réveillon, l'inventeur des papiers peints, et comme tant d'autres, eut à subir les persécutions de toutes les corporations, de celle des peintres surtout qui prétendaient qu'il empiétait sur leur art. Mais la protection de quelques grands seigneurs vint à son aide, et il parvint à doter Paris d'une industrie qui a pris tant de développement. Aujourd'hui on ne compte pas moins de 150 fabricants de fleurs artificielles à Paris, sans compter les petits fabricants et les ouvriers en chambre qui sont très-nombreux.

L'exhibition la blus brillante, celle qui attirait tous les regards, était due au talent de M. Constantin. Rien de plus admirable que ces fleurs variées de manière à satisfaire tous les goûts. Quelle fraîcheur! quelle imitation! quelle vérité! Ce chardon, avec ses mille fleurettes dans une seule coupe, plante du genre des *composées;* ce pissenlit (*taxaracum*), non plus avec ses fleurs, mais avec ses graines emplumées, et qui parent son front d'une charmante aigrette, offraient mille difficultés. Et cependant est-ce la nature? est-ce l'art? L'œil surpris et ravi en même temps demeure incertain.

M. Bobœuf-Casaubon s'adonne surtout à la préparation des matières que doit mettre en usage le fabricant de fleurs artificielles. Il avait exposé trois étoffes de son invention destinées à l'imitation des feuillages naturels : 1° des étoffes souples et transparentes en cire : leur légèreté et la délicatesse de leurs nuances sont admirables; 2° des étoffes lainées pour les feuilles veloutées; 3° des jaconas, ombrés par un procédé tellement prompt, que 6,000 mètres peuvent être rayés en un seul jour. Nous serions curieux de savoir où sont les commandes de fleuristes qui permettraient d'écouler ces 6,000 mètres par jour. A côté de ces étoffes, M. Bobœuf-Casaubon avait exposé un cactus et un ficoïde parfaitement exécutés, bien qu'il travaille en général pour les fortunes modestes.

MM. Lefort consacrent tous leurs soins au perfectionnement des matières premières qui permettent aujourd'hui aux fleuristes d'atteindre les dernières limites de l'art. Nous n'avons pu apprécier la qualité des différentes étoffes qu'ils fournissent, et des autres produits qu'ils préparent pour la confection des fleurs artificielles dont ils constituent pour ainsi dire l'anatomie végétale. Nous avons remarqué cependant plusieurs branches de différents feuillages faites avec les diverses étoffes qui font partie des produits exposés.

M. Prévost est le successeur du fameux Wenzel, qui obtint de Marie-Antoinette un brevet d'invention. M. Prévost a eu le bon esprit de conserver à son établissement le nom de son fondateur; et, aujourd'hui, la maison Prévost-Wenzel est une des personnifications les plus brillantes du commerce des fleurs artificielles. Nous en dirons autant de MM. Chagot frères, qui exportent une quantité considérable de leurs produits à l'étranger. Nous citerons également Mlle Clavel, élève de Redouté, Mlle Adam, Mme Raymond-Bocquet, MM. Julien, Larocque, Perrot, Lecharpentier, Segretin, Maire.

M. Crousse s'est surtout attaché à perfectionner les outils qui servent à la fabrication des fleurs artificielles. Il avait exposé des outils de gaufrage, des presses à gaufrer, des emporte-pièces et autres outils, dont la commodité, la simplicité et les dispositions ingénieuses présentent de réelles améliorations. La délicatesse et le fini des fleurs qui brillaient dans son exhibition, prouvaient la perfection des outils qui avaient servi à les confectionner.

M. De Laëre fait avec du papier de Chine des fleurs pour servir aux démonstrations de botanique.

M. Camaret, sculpteur ornemaniste, modèle des fleurs en matière dure dont il forme des bouquets ou des guirlandes qui ornent merveilleusement les paniers à ouvrage, les jardinières, les cadres de glaces, de tableaux, etc. Ces fleurs ne sont pas moulées, mais modelées avec une pâte qui durcit à l'air. C'est une imitation un peu libre, bien entendu, mais qui ne manque pas de vérité et de bon goût.

MEUBLES. — BILLARDS. — PARQUETS.

La fabrication des meubles est une industrie importante, surtout pour la ville de Paris; c'est le faubourg Saint-Antoine qui en est le siége principal; c'est le quartier qui meuble la France et même l'étranger.

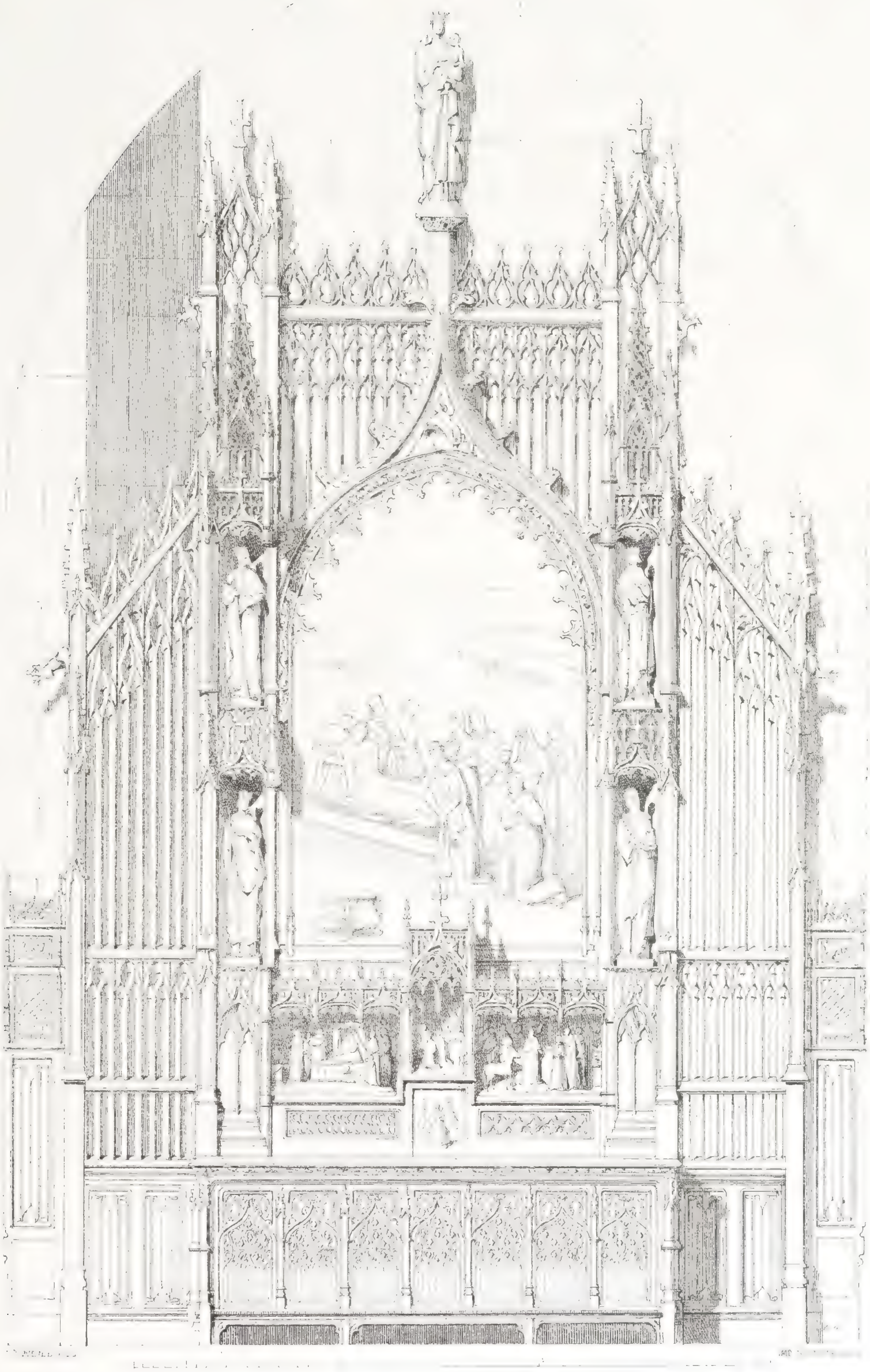
L'histoire de l'ébénisterie est singulière. Les Asiatiques connaissaient l'ébénisterie; les Grecs leur empruntèrent cette industrie; les Romains la reçurent des Grecs, puis elle se perdit, et, chose étonnante, elle ne reparut qu'au quinzième siècle. En France, l'époque de François Ier se révèle, et les escabeaux, les fauteuils, les bahuts grossiers font place à des meubles où la main de l'ouvrier sculpte la salamandre emblématique. La découverte des Indes nous donne ensuite des bois précieux qui forcent à modifier et les formes générales et les détails; la mode, le caprice, varient à l'infini ces produits d'une des plus importantes industries françaises; enfin Paris s'en empare presque complétement. Boule et Riesner s'immortalisent par leurs œuvres, et les fabricants du faubourg Saint-Antoine se posent comme leurs successeurs.

On ne travaille nulle part le bois sur une aussi grande échelle que dans cet arrondissement de la capitale. Ainsi qu'on l'a remarqué, la division du travail est poussée en ce genre jusqu'aux dernières limites, sans aucune des fâcheuses conséquences qu'elle engendre ordinairement dans l'industrie mécanique. Il existe au faubourg Saint-Antoine des usines où l'on se borne à scier les feuilles de placage; d'autres qui débitent les bois de couleur en petites lanières pour les filets et pour l'incrustation; il y a des découpeurs qui travaillent le bois comme la dentelle; des ouvriers qui posent les basanes, des vernisseurs, des ponceurs, des colleurs, des dessinateurs, des sculpteurs de fauteuils, des mouleurs, des rhabilleurs de ser-

J. David del. Imp. Bertauts Paris

SCULPTURE EN MARBRE.

Par Séguin



AUTEL exécuté pour l'Eglise St Jacques à Dieppe, en l'année 1843, d'après les Dessins de Mr LENORMAND Architecte par HARDOUIN Sculpteur à Paris.

EXPOSITION DE L'INDUSTRIE 1844

MUSÉE-CHALLAMEL

Laurens Lith. Imp. Rigo

STATUE, STATUETTES ORNEMENTS ET OBJETS DIVERS EN CARTON PIERRE

Par Romagnesi aîné Breveté de S. M. la Reine

Cornuel del.

Imp. Pigo

ATELIER DES OBJETS DE SCULPTURE EN MATIERE PLASTIQUE DE JULES SOHN.

rures, *qui ne font qu'un article*, pour parler la langue du métier, et qui en vivent très-honorablement. Cette division extrême, en concentrant l'habileté des ouvriers sur un seul objet constamment demandé, les a conduits à une finesse d'exécution incomparable, qui explique seule la parfaite harmonie de l'ensemble.

L'ébénisterie avait cependant cessé d'être un art au moment où la révolution balaya toutes les fabrications de luxe.

Sous la République, sous l'Empire et même pendant les premières années de la Restauration, le premier ouvrier venu était capable d'établir ces siéges renouvelés des Grecs et des Romains, aux formes lourdes et massives : ces éternels secrétaires et commodes carrés, avec leurs deux colonnes à chapiteaux dorés, aujourd'hui relégués dans les auberges de village ; ces bergères, ces canapés, ces fauteuils, tous fabriqués sur le même modèle, et aussi disgracieux qu'incommodes. Mais depuis que les connaissances artistiques se sont généralement répandues, depuis que le goût du bien-être domine nos intérieurs, nous avons demandé des meubles gracieux et commodes. Alors cette masse intelligente et active d'ouvriers qui abonde à Paris s'est sentie excitée, s'est mise au travail, et en peu d'années nous avons vu nos sculpteurs, nos ciseleurs, nos mosaïstes, nos émailleurs, rivaliser par leurs œuvres avec ce que la plus brillante époque de la renaissance nous avait laissé de chefs-d'œuvre.

Tous les genres se retrouvent cette année à l'Exposition. Là l'écaille sévère; ici le bronze en relief; plus loin l'incrustation habile à côté du chêne modeste dont la main-d'œuvre centuple la valeur; et la plupart des fabricants ont exploité toutes les époques, sachant bien que la nôtre cumule toutes les velléités. Ce n'est pas que tout soit irréprochable dans ce que nous a montré l'Exposition ; il s'en faut beaucoup. On y trouve bien des fautes de style; le mauvais goût y apparaît trop souvent ; mais il y a là ce qu'on rencontre au reste dans toutes les branches de notre belle industrie française, un sentiment du beau, une recherche de la forme, un instinct artistique qui se révèle à chaque instant, même dans les objets qui sont condamnés par le bon goût.

Ajoutons que les bois sont employés avec intelligence dans les appropriations diverses que comportent leurs nuances et leurs couleurs. L'art n'est plus immobilisé dans l'acajou : on préfère pour le meuble sculpté le palissandre, l'ébène, le poirier, le noyer qui se taille si bien, le chêne dont la sévérité convient surtout aux grands meubles tels que bibliothèques et dressoirs. Le bois de rose, l'amourette, s'accommodent assez bien au style Louis XV.

Une des plus belles pièces de l'Exposition était sans contredit le lit de M. Lebrun, qui, s'emparant de l'ébène qui reprend faveur, a rejeté au loin tout vain ornement, pour rentrer dans la ligne droite et sévère. Son lit témoigne à la fois de la gravité de sa pensée et de son talent d'exécution, car M. Lebrun manie tour à tour le crayon et le ciseau, ni plus ni moins que les anciens maîtres sculpteurs, ces ouvriers artistes qui ont écrit leurs noms sur tous ces bois travaillés qui ornent encore nos palais et nos églises.

Un autre lit non moins remarquable, mais dans le style renaissance, c'était le lit en palissandre sculpté de M. Lemarchand; le dessin en était franc, la sculpture vigoureuse; style et exécution, tout était à louer.

Dans le même style, et comme heureux emploi de l'ébène, nous citerons le beau dressoir de M. Grohé. Pour l'admirer, il faut en suivre les détails avec soin. De forme octogone et à pans coupés, les sculptures qu'il porte aux quatre coins sur les angles sont d'un bon goût. Ce sont quatre figurines supportées par une petite colonnette, autour de laquelle se jouent des oiseaux et des fleurs. Le pied, très-bien proportionné à l'objet supérieur, représente quatre grandes figures d'un très-beau style et d'une belle exécution. Chaque face de ce meuble se divise en trois compartiments; celui du milieu est fermé, et son intérieur est garni de petits tiroirs disposés pour renfermer des médailles ou des bijoux. Les autres cases sont vides, pour recevoir des objets de curiosité, chinoiseries, figurines, petits chefs-d'œuvre d'art, futilités de mode. Les sculptures et la composition du meuble de M. Grohé sont dues à M. Liénard.

Il faut placer sur la même ligne MM. Fossey, et Fourdinois; M. Fossey est un dessinateur éminent, un maître ; son dressoir en vieux noyer est un meuble magnifique, vaste, correct, pur, une œuvre achevée. Le buffet en chêne de M. Ringuet-Leprince est encore un morceau remarquable; des attributs de chasse, parfaitement appropriés à la destination de ce meuble, rehaussent l'œuvre sans l'écraser. La bibliothèque de M. Henkel a aussi mérité le suffrage des connaisseurs.

Quelques meubles gothiques, assez clair-semés, d'une bonne facture cependant, ont paru à l'Exposition. Un prie-dieu de M. Grohé, un piano de M. Érard, sont d'une grande pureté de style, et méritent d'être loués sans restriction.

Les genres qui dominaient à l'Exposition participaient du style sévère et même un peu guindé du Louis XIV, des fantaisies du Louis XV, et du maniéré du Louis XVI.

Dans ces ouvrages, dont le caprice est la règle, la marqueterie se montrait élégante et régénérée. L'incrustation est poussée à un point de perfection qui ne laisse rien à désirer.

Le cuivre, l'étain, l'or, l'argent, l'ivoire, l'écaille, les bois de couleur composent aujourd'hui de ravissantes mosaïques du goût le plus pur, dans tous les genres, dans toutes les dimensions, depuis le plus vaste parquet jusqu'au plus petit coffret de boudoir.

L'exposant qui a fait les plus belles choses dans ce genre est M. Lund qui fait de la marqueterie d'une finesse extrême, ou plutôt de la mosaïque. Une table de son exposition a droit à une mention à part. Cette table a été dessinée, composée et *mosaïquée* par lui-même; or, cette table représente, dans une confusion inexprimable et agréable, les sujets les plus fantastiques : une chasse aux flambeaux et au faucon, une bataille, des animaux à têtes d'hommes, des hommes à têtes d'animaux, des lapins armés de fusils, des grenouilles spirituelles comme celles de Grandville, des arbres, des chevaux, des éléphants, une page de l'Apocalypse. Tout cela semble l'œuvre d'un artiste du quinzième siècle.

Les meubles en marqueterie, style Louis XV, de M. Wassmuss jeune, ses bouquets de fleurs, en bois de couleur, légèrement teinté au feu, font l'éloge de son goût parfait : son petit buffet orné de la *jeune fille à la cruche*, sur porcelaine, d'après Greuze, est admiré de tous.

M. Bellangé exposait des meubles avec incrustations d'une grande richesse et d'un beau style; on remarquait surtout les ornements de son guéridon très-bien dessinés. Un guéridon de M. Jolly se distinguait par la sévérité de la forme et le fini des dessins incrustés.

Au milieu des charmants petits meubles de fantaisie exposés par M. Vervelle, on remarquait une corbeille de mariage montée sur pied et reproduisant le style de Boule avec une grande fidélité. Rien de plus coquet, de plus exquis de distinction que ce joli meuble qui a dû faire rêver bien des jeunes filles. On y

voyait aussi un bureau-bibliothèque, aussi gracieux que commode, des coffres et des tables pour corbeille de mariage, des caves à liqueurs ou à odeurs, des nécessaires et des trousses de voyage de toutes formes et garnis de pièces en vermeil, en argent, en plaqué, des boîtes à bijoux, à éventails, à gants, à thé, et une foule d'autres objets d'une élégance pleine de bon goût et d'une exécution charmante jusque dans les plus petits détails.

La renommée de la maison Vervelle est aussi ancienne que solidement établie, et a toujours grandi depuis sa fondation qui remonte à 1804. Elle a su résoudre le problème de faire de la marqueterie artistique à bon marché, de façon à vulgariser ces articles de fantaisie que leur haut prix rendait l'apanage exclusif des grandes fortunes. Entre ses mains, l'écaille, l'ébène, le palissandre, le bois de rose, se plient aux formes les plus capricieuses et les plus originales; le cuivre, l'ivoire, la nacre s'incrustent en dessins du plus heureux effet. Il n'est guère de familles où se conserve le culte du bon goût, qui ne montrent dans le boudoir ou dans le salon quelques-uns des élégants produits de Vervelle. Son exhibition offrait d'autant plus d'intérêt, que les objets qui la composaient n'avaient pas été confectionnés hors des conditions journalières, et qu'ils ont pu être comptés parmi les richesses de l'Exposition, quoiqu'ils ne soient que les échantillons de ceux qui forment l'assortiment habituel de ses magasins.

M. Ringuet-Leprince a exposé une magnifique table de Boule où l'écaille des Indes, l'argent et le bronze doré sont habilement mis en œuvre. Le temps a manqué pour terminer les médaillons en ivoire où sont retracés les personnages qui ont illustré le siècle de Louis XIV, mais la pensée est suffisamment révélée. Un fauteuil, exécuté dans le même style et avec la même perfection, accompagne cette table. Un prie-dieu en bois de rose, orné de bronzes dorés et de plaques en porcelaine peinte, dont la principale représente l'*Assomption* d'après le Poussin, et un cabinet en chêne, attestent une grande habileté de la part de ce fabricant.

Il faut citer encore, dans le genre Pompadour, M. Masson et M. Noël Picot, de Versailles, qui ont dû s'inspirer des modèles qu'ils avaient sous les yeux. On ne contourne pas les portes d'une armoire, les angles d'un lit, les tiroirs d'une commode avec plus d'art que M. Picot.

M. Théret est un véritable artiste, et un artiste d'infiniment de goût et de talent; il s'est inspiré de l'art des mosaïstes de Florence. Ses meubles ornés d'agates, de cornalines, d'améthystes, de lapis-lazuli, etc., sont d'une grande richesse. La pierre dure se façonne entre ses mains de la manière la plus élégante et figure en demi-relief des oiseaux et des fruits aux plus belles couleurs. Nous avons remarqué entre autres objets dont l'élégance attestait son excellent goût, un petit meuble à hauteur d'appui, avec incrustations de pierres fines, et un coffre à bijoux en mosaïque en relief. Ce sont deux œuvres aussi distinguées par le dessin que par l'exécution, et qu'on dirait avoir orné les appartements de François Ier ou de Diane d'Étampes.

MM. Fischer, Boyer, Marsoudet allient heureusement le bronze doré à l'ébenisterie. Quelques fabricants, tels que MM. Roll, Durand, Marsoudet, emploient avec un certain succès les glaces dans la composition de leurs ouvrages. L'armoire à trois glaces de M. Jacob Desmalter devra être demandée par nos femmes les plus élégantes. Deux glaces sur pivots se repliant sur les côtés, permettent, par suite des positions relatives qu'elles peuvent prendre, d'examiner sa toilette de tous les côtés, sans changer de place. L'ameublement de M. Durand, palissandre et bronze doré, d'un style composé, est élégant; le lit, à un seul dossier, plaît par son originalité. Il avait aussi exposé une bibliothèque d'une forme aussi élégante que bien assortie à sa destination et qui se distinguait surtout par la délicatesse des ornements, le fini et la légèreté des détails. M. Hubel expose une bibliothèque en palissandre, d'un style mixte qui ne manque pas de grâce. M. Mercier emploie aussi le palissandre, mais en sculpture mate; genre de travail qui s'adapte parfaitement à ce genre de bois.

La chambre à coucher de M. Hœfer, en ébène et bronze doré, est charmante.

Nous devons un coup d'œil en passant aux meubles de palissandre de M. Klein et de M. Meynard, aux jolis produits de M. Clavel, et à la bibliothèque de bois d'amboine, exposée par MM. Royer et fils; le bois d'amboine est un bois charmant et trop rarement employé.

On a voulu imiter la laque de Chine et l'on y est parvenu. Celui qui a le plus tiré parti de cette imitation est M. Osmont, qui a exposé des meubles peints qui se faisaient remarquer par la vivacité des couleurs.

Les petites dimensions des pièces de nos appartements ont provoqué l'invention de meubles à plusieurs fins. Aussi, voyons-nous un billard servant de table à manger, et se dressant de côté au moyen d'une simple manivelle, pour passer de la salle à manger dans l'antichambre, lorsque la première devient salle de danse.

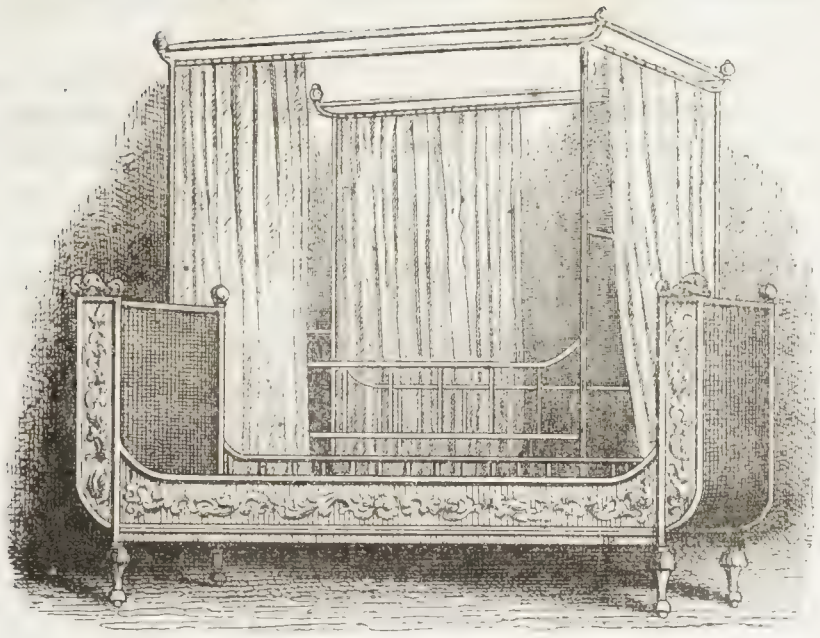
M. Baudry a combiné, pour satisfaire aux mêmes exigences, un lit-canapé présentant pendant la nuit deux grands lits, et devenant pendant le jour un sofa ordinaire. Parmi les meubles mécaniques, il faut encore signaler les fauteuils de M. Prœschel, à l'aide desquels les goutteux pourront se promener dans leur appartement.

Les meubles en fer se montraient à côté des meubles en bois. C'est en 1826 que MM. Pihet frères entreprirent 30,000 lits pour le ministère de la guerre. En 1830 on leur demanda 3,000 lits d'ambulance pour l'armée qui devait conquérir Alger, et en 1834 ils fournirent 60,000 lits pour les garnisons de France et d'Afrique. L'usage des meubles en fer s'est répandu depuis cette époque. On les fait en fer plein, en fer creux, en fonte. On les recouvre de peinture imitant plus ou moins bien l'acajou, le palissandre, l'écaille. On y figure des dessins de marqueterie.

M. Gandillot, que nous avons déjà cité pour son usine de fer creux, s'est acquis depuis longtemps dans cette fabrication une renommée qu'il continue de mériter. Ses lits, ses canapés, ses jardinières et autres meubles en fer, sont aussi élégants que commodes et solides. Nous en reproduisons les plus jolis modèles, qui étaient enrichis de peintures et d'ornements du meilleur goût.

La fabrication de lits en fer de M. Bainée est l'une des plus considérables de Paris, et fournit depuis longtemps les colléges royaux, les hospices et autres grands établissements de Paris, Rouen, Orléans et autres villes. Depuis longtemps sa réputation est faite pour la modicité de ses prix et surtout la solidité et l'excellente confection de tout ce qui sort de chez lui.

Dès 1825, ayant présenté un modèle à panneaux pleins en tôle qui réunit les suffrages au double point de vue de commodité et de solidité, cet habile industriel obtint une fourniture de 600 lits pour le collége Louis-le-Grand, puis, les années suivantes, une autre de 400 pour le collége Henri IV, et successivement de nombreuses commandes pour plusieurs autres colléges. Celui de Ste-Barbe doit être monté entièrement de lits fabriqués par lui d'après un nouveau modèle de son invention.



En 1827, il obtint une des premières adjudications de lits en fer pour les hospices civils, et put l'établir à 1 fr. 55 c. le kilog. au lieu de 2 fr. 40 c., taux ordinaire. Ce prix si modique, qui du reste a encore baissé, contribua à augmenter sa fabrication, qui s'élève aujourd'hui à 1,800 lits par an. Il confectionne aussi les lits à panneaux pleins, si coûteux d'ornementation, et en livre de très-élégants au prix des lits d'acajou, ou de palissandre, de même forme et de même façon.

On en voyait également qui avaient été exposés par MM. C. Léonard, Balland, Bataille, Dupont, Geslin, Henry aîné, Lemaître.

Il y a déjà quelque temps que le billard, en s'introduisant dans la meilleure société, tend à devenir élégant dans sa forme. Ceux de M. Bouhardet sont de véritables objets d'art du plus grand luxe; ceux de MM. Guillelouvette et Thomeret, quoique un peu moins somptueux, sont encore très-remarquables; celui de M. Bénard, en bois noir sculpté et orné dans le style de François Ier, devra faire un excellent effet, convenablement placé; celui de M. Cosson, relevé par des incrustations, est digne de figurer dans une résidence princière. Il en est deux qui, par leur caractère singulier, se distinguent des autres; l'un est en fer fondu, construit par M. Sauraux : nous ne savons quel avantage offre cette nouvelle structure. L'autre, en bois sculpté, est rond... Il nous semble au moins téméraire d'adopter un système tout à fait inconnu pour la confection d'un objet qui est d'un usage presque général en Europe. Le billard de M. Choreau doit être cité avec éloge. Mais la robe d'un billard n'est qu'un accessoire : la table, voilà le capital. Donc, M. Fourneret révolutionne les tables de billard : il les construit dans un système tout différent, qui permet de démonter, de transporter, de rétablir cette table avec facilité et solidité, et lui communique une invariable justesse. Il semble que toutes les parties ne forment plus qu'un seul morceau. Le grand mérite de ce système, c'est de n'être pas plus coûteux qu'un autre.

Du temps de nos pères, disait le rapport de 1839, les parquets étaient le partage exclusif de l'opulence. A quelques élus de la fortune le point de Hongrie, le parquet à l'anglaise, le parquet en feuilles; à tous les autres le plancher ou le carrelage en terre cuite. Mais avec l'aisance, l'usage du parquet est devenu général, et maintenant on le trouve du rez-de-chaussée au premier étage. Enfin les progrès du luxe ont conduit aux parquets mosaïques, aux marqueteries les plus riches en dessins et en bois étrangers. On y a tracé des figures, des arabesques, etc. On a remarqué les produits exposés par M. Petyt ou plutôt par son successeur, consistant en parquets et marqueteries de toutes sortes, obtenus par procédé mécanique au moyen d'une machine à vapeur. Les parquets et meubles en marqueterie-mosaïque de M. Marcelin étaient de bon goût. Nous donnerons également des éloges aux ouvrages du même genre de MM. Picot, Mazerolle, Aniel, Haumont, Volkert, Mirouffe, Profilet.

TABLETTERIE.

Combien d'objets différents, de petits ouvrages de toute sorte, en bois, ivoire, corne, écaille, nacre, etc., on fabrique sous ce nom! Il y en a de tous les prix, depuis les tabatières de buis qui se fabriquent à Saint-Claude, jusqu'aux boîtes et nécessaires de luxe, qui se fabriquent à Paris.

Les connaisseurs regardaient avec intérêt les échantillons de tabletterie de M. Garnot; la pendule et les objets de fantaisie en ivoire sculpté, de M. Moreau; les colonnes et le petit monument en pierres guillochées et miniatures, ainsi que les candélabres en ivoire, de M. Beaumont, vrais chefs-d'œuvre de patience et d'intelligence.

Nous avons déjà parlé des jolis nécessaires et des boîtes de toute sorte exposés par M. Vervelle; M. Aucoc expose cette année un riche nécessaire en orfévrerie; viennent ensuite MM. Berthet et Peret qui, en outre d'une toilette en argent, de nécessaires, de trousses, ont établi pour le cabinet du roi une boîte contenant des étalons de mesures françaises, dont la disposition est commode et intelligente. MM. Berthet et Peret ont mis en évidence les prix de leurs produits, nous les en félicitons. M. Année, par la variété et les formes agréables des articles de son exposition, soutient la bonne réputation de sa maison. Nous nommerons encore MM. Goebel, Bengel, Laurent et Ferry; et enfin M. Boullard, dont le grand nécessaire de table pour voyage attire l'attention des visiteurs.

FABRICATION DU PAPIER.

Bien que la fabrication du papier ne rentre pas dans le domaine des applications des beaux-arts, il nous a cependant paru convenable d'en parler ici, parce que le papier est l'élément essentiel des arts typographiques et autres qui doivent trouver leur place dans cette partie de notre travail. L'accroissement de la consommation du papier est en raison directe des progrès de la civilisation; c'est le dépositaire de toutes les pensées de l'homme; il est chargé de les propager dans tout l'univers; il doit transmettre le fruit des travaux de la génération qui passe aux générations à venir.

La fabrication du papier, dit M. Dumas, a subi depuis quelques années une transformation presque complète. Le blanchiment du chiffon par le chlore s'est introduit successivement dans toutes les fabriques, et a remplacé partout les moyens de blanchiment plus lents et bien moins énergiques auxquels on avait recours autrefois. Le collage de la pâte, au moyen d'un savon résino-alumineux et de la fécule, s'est substitué, pour la plupart des papiers, au collage à la gélatine qui s'opère sur les feuilles déjà faites et qui entraîne une main-d'œuvre considérable. Enfin on sait que la fabrication brute du papier à la forme a fait place en général à l'emploi de la belle machine qui produit le papier continu, et qui avait été exposée par M. Chapelle avec tous ses perfectionnements.

Le papier à la forme cherche à lutter contre son rival. Il s'est réfugié dans certaines spécialités pour lesquelles on le

préfère à cause de sa ténacité, de sa plus grande résistance aux agents de destruction, et parce qu'une longue expérience a consacré sa durée; mais chaque jour il perd du terrain.

Tout en signalant les progrès opérés dans la fabrication du papier, il faut reconnaître cependant que certaines usines abusent de l'emploi des procédés économiques aux dépens de la qualité. Ainsi on abuse souvent de l'emploi du chlore pour le blanchiment; on n'apporte pas suffisamment d'attention au collage; on y mélange des substances minérales et principalement du plâtre au point de détruire la ténacité du papier. Faire un papier d'impression solide, à bon marché, d'un ton convenable, voilà les conditions qu'un bon fabricant de papier doit s'attacher à remplir.

La Société anonyme des papeteries du Marais et de Sainte-Marie (Seine-et-Marne) soutient sa réputation. Nous avons remarqué cette année les papiers filigranes qu'elle fabrique pour toutes les banques de France et des pays étrangers, et qui réunissent à la bonne fabrication les conditions de sûreté nécessaires dans le commerce. Les filigranes clairs et opaques, combinés ingénieusement dans la pâte même du papier, en rendent l'imitation impossible. Et c'est ici qu'il faut adresser un tribut d'éloges mérités à M. Durieux, mécanicien de la Banque, qui a poussé l'art du filigraniste à un point extraordinaire, en arrivant à des sortes de demi-teintes. Rien n'a approché encore du papier aux armes d'Angleterre qu'il expose parmi ses autres beaux produits. Cette papeterie tente de fabriquer le papier de Chine que nous tirons de l'Empire Céleste et qui s'y fabrique avec une espèce particulière de bambou. Elle a également exposé un produit nouveau, le carton sans fin, qui peut être d'une grande utilité dans les machines destinées à l'apprêt des étoffes.

Le bel établissement d'Echarcon fait depuis longtemps des efforts pour remplacer le chiffon par d'autres matières. Ces tentatives sont d'autant plus importantes que la pénurie des chiffons commence à se faire sentir en présence de l'augmentation incessante de la fabrication de papier. La papeterie d'Echeron a essayé du papier de varech, du papier de bois. Cette année elle a exposé du papier de roseau en même temps que les roseaux qui ont servi à le fabriquer. La principale difficulté dans l'emploi de ces matières est d'obtenir une pâte bien homogène et de trouver un procédé économique de blanchiment.

M. Canson, d'Annonay, continue à se maintenir au premier rang. Ses papiers à registre, à lithographie, à taille douce, un papier végétal à décalquer, sont les produits d'élite de son exposition. Le meilleur éloge qu'on puisse faire de ses papiers, c'est de rappeler qu'il les exporte sur les marchés étrangers sans craindre la concurrence de l'étranger.

Les papiers les plus variés se trouvaient réunis dans l'exhibition de M. Montgolfier dont les usines sont, comme celles de M. Canson, dans le département de l'Ardèche. C'étaient des papiers à lettres, du papier sans colle pour gravure, du papier mécanique pour dessin; des papiers de couleur dans lesquels les artistes trouvent les tons chauds et variés qu'exige la composition d'un album ou l'encadrement des estampes; des cartons superfins collés ou sans colle, blancs ou colorés, destinés surtout aux cartes d'adresses; des papiers marbrés, du papier parchemin et du parchemin.

La fabrique de MM. Blanchet et Kléber, à Rives (Isère), est renommée depuis longtemps pour ses papiers à la main. Elle réussit surtout dans ces papiers solides, durables, d'une nécessité absolue pour la conservation des transactions commerciales. Leurs papiers vélin collés surtout sont d'une incontestable supériorité.

On sait qu'Angoulême est un des principaux sièges de la fabrication du papier. L'industrie de cette ville était représentée par MM. Lacroix frères et Gaury dont les papiers-coquille sont très-nerveux, d'un collage excellent et d'une confection très-soignée; par MM. Durandeau, Lacombe et Cie, qui s'adonnent à une fabrication du même genre, et qui l'ont portée comme eux à un très-haut degré de perfection; par MM. Callaud-Bélisle et Nouel, qui ont exposé du papier pelure d'une ténuité vraiment aérienne; enfin par MM. Laroche et Fougeret, Laroche frères du Martinet, Laroche Joubert et Dumergue.

On remarquait aussi les envois de plusieurs fabriques de l'Est, de la belle usine de Jeand'heurs (Meuse), dirigée par M. Delaplace; de celle de la Souche, qui débutait à l'Exposition et dont le papier à registre a semblé très-beau et de qualité supérieure; de celle d'Arcier, près de Besançon, appartenant à MM. Becoulet et Vaissier.

Nous citerons encore les papiers exposés par M. Gratiot, d'Essone, les papiers-jésus fins sans colle de MM. Andrieux et Vallée, de Morlaix; le papier joseph de M. Dupuy-Lagrandrive et de M. Vimal, tous deux du Puy-de-Dôme; le papier végétal de M. Kuenemann, d'Aspach-le-Pont (Haut-Rhin); les papiers divers de M. Breton, de Grenoble, et de M. Court, de Renage (Isère), de MM. Mellier, Obry et Cie, de Prousel (Somme).

On confectionne à Paris des papiers colorés, marbrés, maroquinés, et en général beaucoup de papiers de fantaisie. Il y avait à l'Exposition des échantillons de cette fabrication, notamment du papier-marbre peint à la main, exposé par M. Daudrieu, des papiers-marbre et des papiers chinés pour la dorure, par M. Fournier, des papiers illustrés, par M. Lacome, des papiers de fantaisie, par MM. Delorme, Sayet, Sandfort, Varrall et Legrand. M. Porlier avait exposé des papiers à filigrane d'argent.

TYPOGRAPHIE.

La typographie se présentait à l'Exposition de 1844 avec des améliorations notables. L'exécution est plus soignée et les prix sont moins élevés. Les presses ont gagné en précision. Le papier est plus blanc, l'encre est d'un plus beau noir. Les caractères sont plus nets. La gravure en relief, qu'on peut appeler gravure typographique, a pris plus d'importance, et l'imprimerie n'a reculé devant aucune des difficultés qu'offrait à chaque page la reproduction de ces petits tableaux dont il fallait rendre toute la netteté du dessin et toute la vigueur de l'effet. Ainsi, la typographie a pris un caractère de plus en plus artistique, et ce dont on doit surtout la féliciter, c'est qu'elle est parvenue à donner l'exemple bien rare du luxe réuni à la modicité du prix.

Commençons par la gravure des caractères, qu'il est cependant assez difficile de séparer de la fonte, toutes les grandes fonderies ayant joint des ateliers de gravure à leur fabrication et pouvant par conséquent donner aux directeurs le droit de prendre le double titre de graveurs et de fondeurs.

M. Marcellin Legrand avait fait une exposition très-variée. Il nous montrait une casse renfermant, outre des lettres ordinaires, des syllabes fondues d'une seule pièce; des produits de son moule polyamatype, des cachets pour la poste dont ce moule lui rend la fabrication facile. Mais ce qui le signale sur-

CORBEILLE DE MARIAGE

BUREAU BIBLIOTHÈQUE

TABLE DE BUREAU ET PETIT PUPITRE

VERVELLE – AINÈ

Ebenisterie

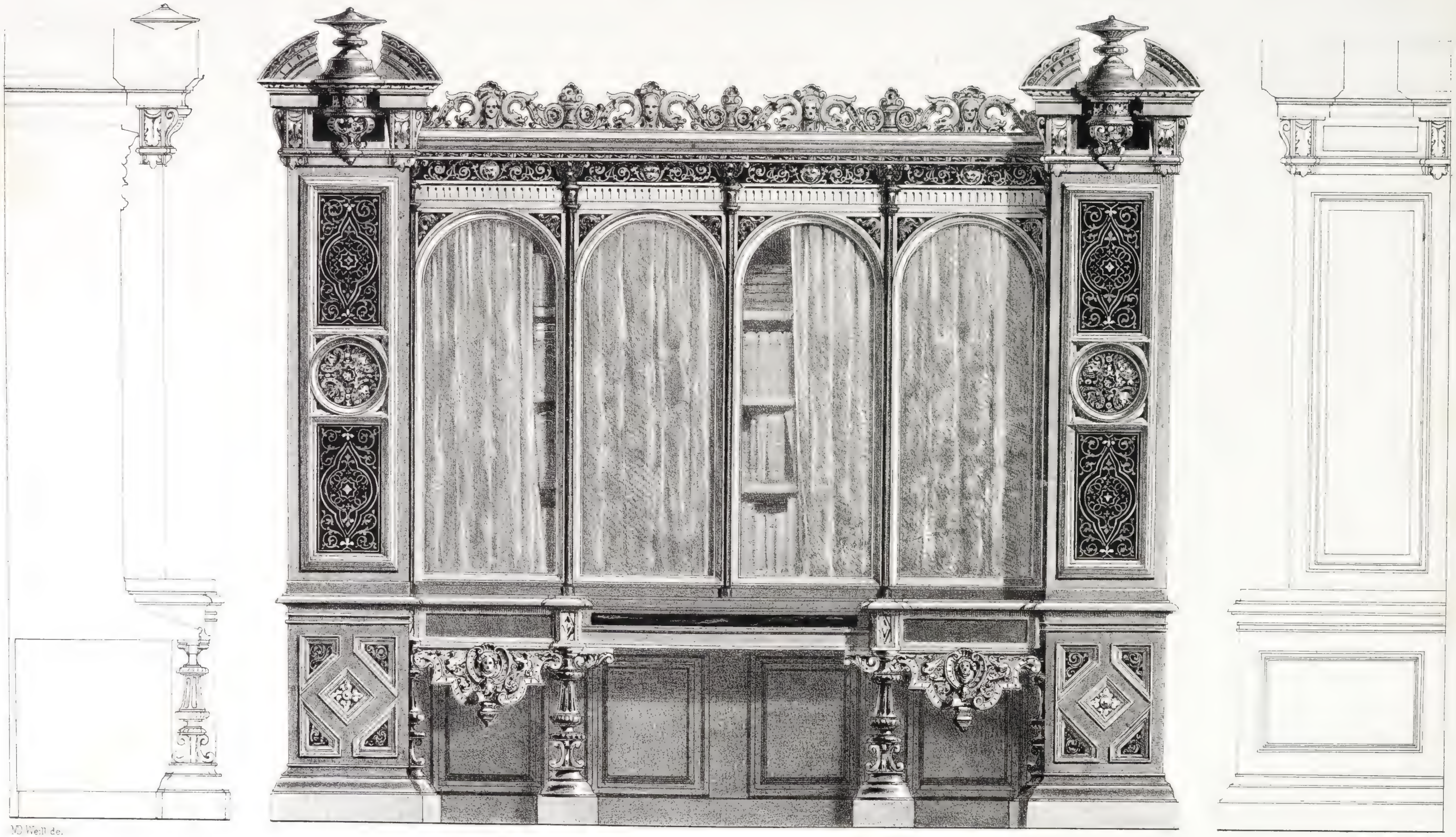
Imp. Bertauts Paris

M. Weill del.

Imp Bertauts Paris

MEUBLE A HAUTEUR D'APPUI AVEC INCRUSTATIONS DE PIERRES FINES. COFFRE A BIJOUX EN MOSAIQUE EN RELIEF.

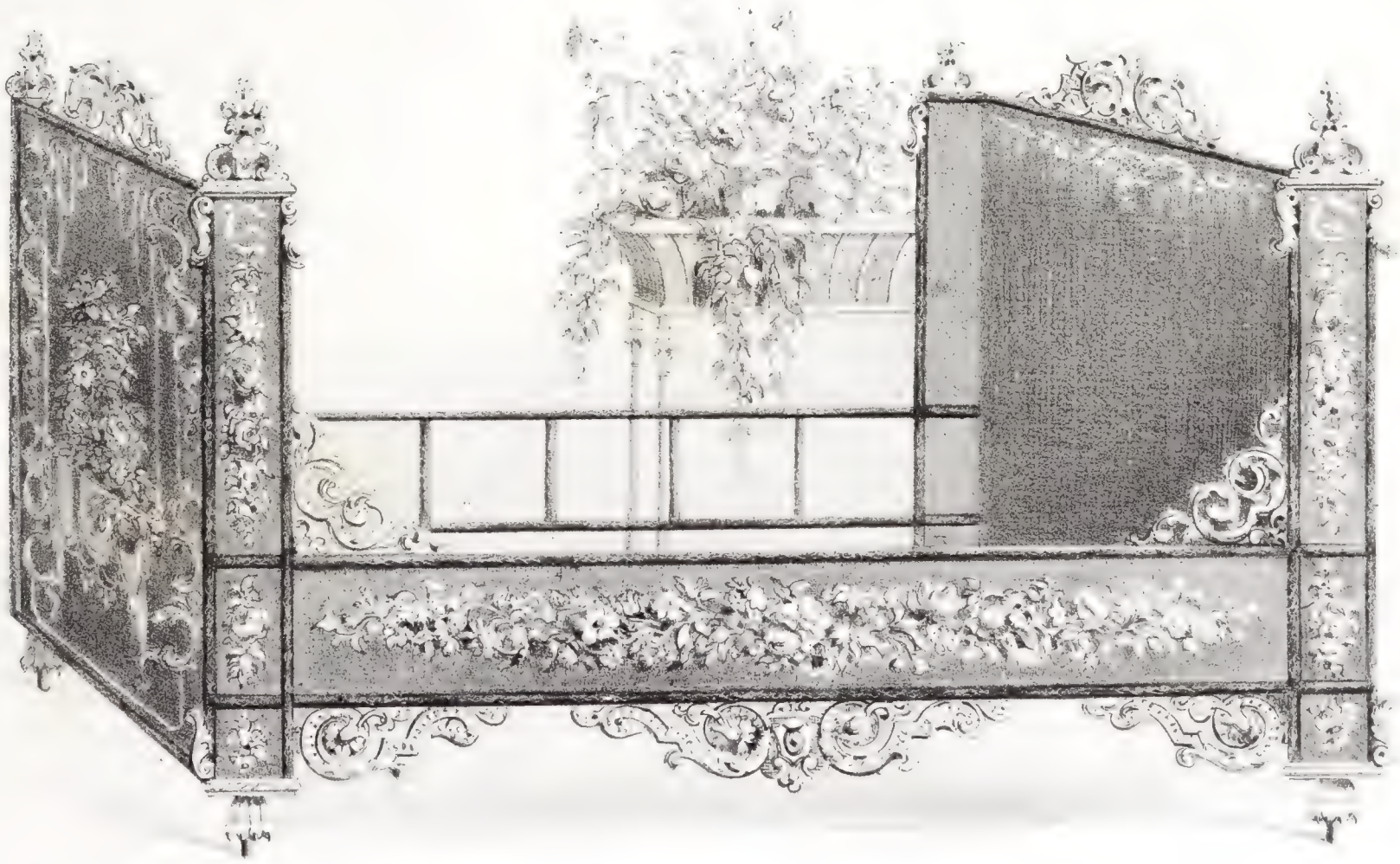
par Theret.



M. Weill del. Imp. Bertauts Paris

BIBLIOTHÈQUE.

Par Durand Fils, Ébénists du Roi



MEUBLES EN FER PAR GANDILLOT

Vignettes Polytypées.

Paris. Imprimé par Béthune et Plon.

Spécimen de Gravure de Bara & Gérard

CARACTÈRES

NOIRS

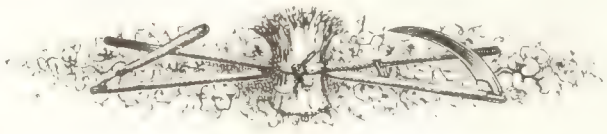
ORNÉS

Caractères des Éditions nouvelles

Quelques années après, Chactas, à son retour de la terre des blancs, ayant appris les malheurs du chef de la prière,

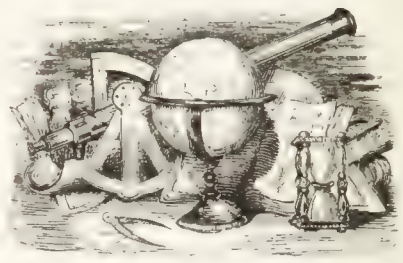
Ainsi Charney, l'imagination encore exaltée par la fièvre peut-être, ne voit que Picciola dans la nature, et pour lui

Ralph était entrainé dans ses promenades vers les endroits les plus sombres, où le souffle des



Écriture Modèle

ORNEMENTS



DE TOUS

GENRES

Caractères de Livres de Piété

O divin Jésus ! après avoir contemplé votre état d'humiliation et d'opprobre, après avoir parcouru avec vous le sacré Chemin de la Croix et médité

Recevez, ô Père saint, Dieu Tout-Puissant, l'hostie sans tache, votre

Suscipe, sancte Pater omnipotens æterne Deus hanc immaculatam hos-

Parlez, Seigneur, parce que votre serviteur écoute; donnez-moi l'intelligence, afin que vos

Caractères de Livres de Poésies

Nos bons amis, libres, heureux,
Aimèrent d'autant plus la vie,
Qu'ils se la devaient tous les deux.

Hier au soir il est parti
Pour aller voir en l'autre monde
Ce qu'il faut croire en celui-ci.

Puisse enfin toute la nature
Protéger ta fraiche verdure
Et te payer de mon bonheur!

Lettres Gothiques

TYPES

MODERNES

POUR LABEURS

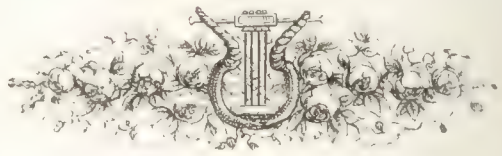
Caractères du Journal des Débats

Ce savon blanchit la peau, l'adoucit d'une manière remarquable et en fait disparaître les défectuosités. Chaque pain sortant de chez le

Messieurs, la question ne me paraît pas suffisamment connue de la chambre. La résolution proposée pourrait

Le baron désire avoir un héritier; la baronne mourra si on lui apprend la mort du nouveau-né,

C'est ce terme du problème qui donne lieu aux discussions les plus sérieuses, les opinions



LETTRES

TRÈS VARIÉES

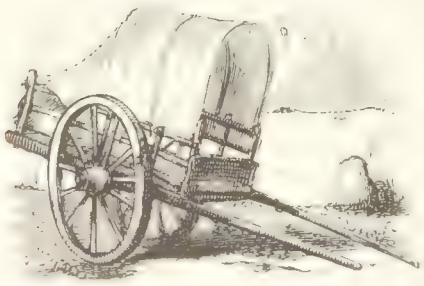
POUR AFFICHES

Imprimé chez H. Fournier & Cie à Paris

Polytypie de Lacoste aîné

RUE DES MARAIS-SAINT-GERMAIN, 20, A PARIS

SPÉCIMEN DE GRAVURES.



TYPOGRAPHIE LACRAMPE ET COMP.

Depose a la Direction

tout à l'attention publique, c'est la grande entreprise qu'il poursuit, de graver sur acier un caractère chinois complet pour appliquer les procédés européens de fonte et de composition à cette langue si compliquée, et dont les signes sont si nombreux. Déjà, par la gravure d'un grand nombre de poinçons, il est parvenu à pouvoir imprimer plusieurs livres chinois, et il espère arriver à exécuter les 60,000 signes nécessaires à la publication d'un dictionnaire de cette langue.

Il faut citer M. Buignier parmi nos meilleurs graveurs; il avait exposé des modèles de diverses natures enfoncés dans des coins ou matrices en acier forgé, des coins et matrices gravés et prêts à estamper, des épreuves en plomb et autres objets remarquables par leur bonne exécution. M. Lœuillet et M. Lombardat doivent aussi être honorablement cités; ce dernier avait exposé une boîte en fonte de fer pour composer des fleurons mobiles et des lettres mobiles.

La *gravure du bois en relief* a opéré une sorte de révolution dans l'imprimerie. Ce procédé, découvert en Angleterre par Bewick, s'est introduit lentement en France. Mais, des progrès remarquables se sont faits depuis quelques années; cet art est devenu populaire, et Paris compte aujourd'hui un grand nombre d'habiles graveurs en relief, dont le talent se révèle dans nos belles éditions illustrées. Aujourd'hui l'étranger vient même nous emprunter nos produits qu'il emporte sous forme de clichés. MM. Best et Leloir ont fourni au commerce d'innombrables produits avec une rapidité qui a permis de faire ces publications à bon marché paraissant chaque semaine.

M. Lacoste a exécuté des gravures pour l'ouvrage sur le palais de Versailles, publié par M. Gavard, et une série de charmantes vignettes exécutées avec beaucoup de talent et de soin. Le succès de cette maison est mérité, et devra s'étendre encore car M. Lacoste est un artiste distingué qui exécute avec autant de talent que de soin tout ce qu'on lui confie, aussi bien les plus petites choses que les sujets les plus importants. (Voir le spécimen que nous donnons.)

MM. Bara et Gérard avaient exposé aussi des vignettes, des polytypages, des ornements, d'un excellent goût et d'un fini remarquable. MM. Bara et Gérard, ont gravé, pour les plus belles éditions de Paris, de nombreux sujets dont la supériorité leur a acquis la réputation dont ils jouissent. Nous donnons à nos souscripteurs une excellente planche de vignettes de ces habiles artistes. Il serait difficile de mieux faire.

M. Brugnot et M. Cherrier ont également exposé des épreuves satisfaisantes. Le progrès de la gravure sur bois était surtout sensible dans les éditions exposées par MM. Dubochet et Paulin, et notamment dans leur journal l'*Illustration*.

La gravure sur acier est une spécialité particulièrement utile aux grands établissements, qui doivent, en émettant des billets imprimés, déjouer les tentatives de la contrefaçon. Un des artistes les plus habiles dans ce genre est sans contredit M. Barre, qui nous montrait des épreuves de gravure des billets de la Banque de France et de la Banque de Rouen. Il est bien difficile que le faussaire puisse reproduire de semblables compositions sans un talent d'artiste qu'on ne peut lui supposer.

Passons à une des parties les plus importantes de la typographie, la fonte de caractères. L'emploi des mécaniques et les grands tirages des journaux faisaient désirer une notable amélioration dans la résistance de la matière métallique. M. C. Laboulaye, en faisant des recherches à ce sujet, est parvenu à des résultats très-satisfaisants et tels, que la matière employée aujourd'hui, consistant en un alliage de cuivre et d'étain, paraît remplir toutes les conditions d'une bonne fabrication.

La fonderie de MM. Biesta, Laboulaye et Cie, successeurs de MM. Firmin-Didot et de M. Tarbé, est un des plus beaux établissements de ce genre. Leur spécimen forme un magnifique volume in-octavo, dont les pages réunies donnent cinq grands tableaux. Le premier de ces tableaux renferme les caractères de labeur, au nombre de 300 environ, comprenant tout ce qui a été gravé de mieux jusqu'à ce jour, et formant certainement la collection la plus riche qui existe en Europe. Les quatre autres renferment tout ce qui sert à la composition des titres et à l'ornement de la typographie, initiales, caractères de fantaisie variés à l'infini, vignettes en tout genre, caractères d'écriture, le chef-d'œuvre de la gravure des Didot, caractères d'affiches variés, enfin des polytypages et attributs pour toute science, toute profession.

MM. Laurent et de Berny se sont élevés par leurs seuls efforts au niveau des plus grandes maisons. Ils ont exposé une série de cadres, renfermant leurs feuilles d'épreuves. Tous les imprimeurs connaissent les caractères de fantaisie de cet établissement, le grand nombre de fleurons, etc. qu'elle possède.

M. Derriey avait exposé des cadres de vignettes à composition d'un très-bon goût et justement recherchées. C'est un établissement de premier ordre pour tout ce qui a rapport à l'ornement de la typographie.

MM. Duprey et Duvorsent sont les successeurs de Thompson et contribuent puissamment à populariser l'illustration au moyen de vignettes sur bois. MM. Duhault et Renault ont exposé des caractères et formes typographiques, des polytypages, des blocs mixtes et combinés. Il y avait encore les spécimens des caractères de typographie de MM. Friry, Petitbon, Rignoux, Robinet, les précieux clichés bitumineux de M. Michel, la casse d'imprimerie de M. Besomb, le modèle de nouvelle casse typographique de M. Alkan aîné.

Les fonderies les plus importantes de nos départements sont sans contredit celles de M. Constantin aîné, de Nancy, et de M. Laplace, de Bordeaux; nous citerons aussi celle établie à Avignon par M. Aubanel; elle fournit tout le Midi de ses caractères; elle ne se contente pas d'exploiter cette industrie; elle cherche à la perfectionner, et l'on a pu juger de ses progrès par les caractères qu'elle a exposés et par les épreuves de ses vignettes thaumastotypes. Parmi les autres exposants des départements, mentionnons MM. Balivet et Fabre, de Nîmes, pour leurs spécimens de typographie; M. Colson, de Clermont-Ferrand, qui a fait beaucoup de recherches pour trouver un alliage plus dur et aussi bon marché que l'alliage ordinairement employé.

L'imprimerie continue à présenter des progrès marqués dans la précision de ses compositions, dans la netteté de l'impression et dans la qualité du noir. Cette amélioration est sensible dans presque tous les établissements. Nous ne reviendrons pas d'ailleurs sur les procédés ingénieux que nous avons décrits dans la section des machines, procédés de compositions et de distributions mécaniques, qu'on ne peut encore regarder que comme des essais. Nous renvoyons au même chapitre pour ce qui concerne les presses typographiques. Nous n'avons à parler ici que du mérite des impressions mêmes qui figurent à l'Exposition.

Une des exhibitions les plus brillantes était celle de MM. Lacrampe et Cie. Ils ont exposé une magnifique collection de tirages de gravure sur bois, qu'ils se sont toujours attachés à exécuter avec le plus grand soin. Le tirage du journal l'*Illustration*, qui offrait tant de difficultés par les dimensions de son

format et le grand nombre de vignettes intercalées, leur a fourni l'occasion de prouver qu'ils pouvaient obtenir, au moyen de la presse mécanique, des tirages presque aussi parfaits qu'avec la presse à bras.

M. d'Orbigny a produit un véritable chef-d'œuvre typographique dans un *Dictionnaire universel d'histoire naturelle*, qu'enrichissent de magnifiques gravures, coloriées avec beaucoup de soin. Rien d'aussi beau, d'aussi délicatement fini que cette magnifique planche du Paon, dont nous sommes heureux d'offrir un exemplaire à chacun de nos souscripteurs.

MM. Béthune et Plon soutiennent une excellente réputation. C'est à eux que revient l'honneur d'avoir trouvé cet excellent type de fabrication des *Bibliothèques Gosselin et Charpentier*, remarquable par sa bonne disposition typographique, qui a permis de faire des volumes lisibles et même agréables, malgré la grande quantité de matière qu'on y fait entrer. MM. Béthune et Plon exposaient plus de 300 ouvrages, renfermant des vignettes intercalées dans le texte; notamment un nouvel ouvrage intitulé *Faits mémorables de l'histoire de France*, illustré par des vignettes de V. Adam, parfaitement tiré et dû aux soins particuliers de M. Plon.

Parmi les belles éditions exposées par des imprimeurs ou libraires de Paris, on distingue encore celles de MM. Schneider et Langrand, Creté, d'Aiguebelle, Curmer, Bourdin, Dubochet, Guilbert, Lavigne [1].

M. Desrosiers, de Moulins, se montre digne du renom qu'il s'est acquis par l'impression de l'*Ancien Bourbonnais*. Il paraît qu'on s'adonne beaucoup à Limoges à la fabrication des paroissiens et des livres de piété; il en avait été envoyé par deux libraires-imprimeurs de cette ville, MM. Ardant frères et Barbou frères. M. Barbet-Thomas, de Châlons, avait exposé un livre d'évangiles, illustré. Dans un autre genre il faut citer les tables de Mendoza, imprimées par M. Anner, de Brest. MM. Trenel et Compon-Libaut, de Saint-Nicolas (Marthe), et M. Verronais, de Metz, avaient également envoyé des produits de leur imprimerie.

M. Silbermann est le créateur en France de l'impression typographique en couleur. Une étude approfondie des procédés employés en Allemagne, des travaux longs et consciencieux et des sacrifices considérables, lui donnent, à part les immenses résultats obtenus, des droits incontestables à la reconnaissance de tous ceux qui s'intéressent à cette branche de l'art. Ses dernières œuvres égalent et surpassent même en éclat, en fraîcheur, en pûreté, les meilleurs produits des imprimeurs allemands, depuis si longtemps exercés en ce genre. Rien de plus beau que la représentation d'un vitrail qu'il a exposé. On remarquait également dans son exposition un bateau à vapeur, imprimé en douze couleurs; mais l'ouvrage qui excitait l'admiration des connaisseurs au point d'être préféré même au bel *Album* qu'il a publié lors de la fête donnée à Strasbourg pour l'érection de la statue de Guttemberg, c'était son frontispice du *Code historique et diplomatique de la ville de Strasbourg*, tiré sur vélin, en or et couleur avec un luxe d'impression tout monumental. Ce frontispice représente une des rosaces de la cathédrale, et les portraits en pied de Weimer, évêque de Strasbourg et de Sainte Odile, tels qu'ils sont peints sur les anciens vitraux. Il est tiré en six couleurs et or, avec une netteté irréprochable; les initiales des chapitres sont aussi en couleur et à plusieurs teintes; ce sont pour la plupart de véritables chefs-d'œuvre d'impression, tels que lettres en or sur fond vert, en argent sur fond bleu, en bleu, en vert, en bistre, en carmin, sur fond semblable. A la séance du 3 mars 1845, M. Arago a donné à l'Académie des Sciences lecture d'un travail de M. Silbermann, qui dénote par ses savantes appréciations l'homme profondément versé dans son art, et initié à tous ses secrets. A part le résultat artistique, les travaux de M. Silbermann sont encore d'une haute importance comme procédé, car il imprime jusqu'à 15 et 18 couleurs avec une seule planche, tandis que les moyens usités ordinairement nécessitent autant de planches que de couleurs distinctes. La belle planche que nous devons à M, Silbermann et qui a été exécutée pour nous dans ses ateliers, a été imprimée avec une seule planche, c'est un magnifique spécimen des progrès de l'impression typographique en couleur. Nous devons ici rectifier une erreur du *Moniteur*, reproduite par nous dans notre chapitre *Distribution des récompenses*. M. Silbermann est compris dans la catégorie des métaux, tandis qu'il devait être classé à la catégorie des *Beaux-Arts*, médaille d'argent. Nous tenons d'autant plus à rectifier ce fait que M. Silbermann est le seul imprimeur qui ait obtenu la médaille d'argent à la dernière Exposition.

L'application de la typographie à l'impression de la musique, si elle se reproduit, pourrait amener une grande baisse de prix. La difficulté vient de la variété des systèmes d'annotation et surtout de la difficulté d'imprimer en une fois les signes et les portées. Petrucci eut l'idée bien simple, dans un temps où les notes du plain-chant formaient toutes corps à part, de graver isolément chacune d'elles, en y adjoignant la partie des portées sur lesquelles elle repose. Ce système de typographie musicale, plus ou moins amélioré, approprié à la complication toujours croissante de l'annotation musicale est celui qui a prévalu depuis longues années; chaque note apporte avec elle sa part de portées, et la portée ne coïncide presque jamais avec la note, ce qui forme une ligne interrompue, indécise et irrégulière. M. Duverger tenta le premier, en 1832, d'affranchir les publications musicales de ces frais et de ces retards; il appliqua le polytypage à la musique, en supprimant la composition des portées. En 1839, M. Derriey a exposé une nouvelle solution du problème, en composant et imprimant simultanément les notes et les portées de la musique. Ces efforts ne peuvent manquer d'être couronnés de succès. La musique gravée et typographiée figurait, du reste, avec avantage, à l'Exposition de cette année. Cette industrie, qui était si négligée autrefois, participe au luxe général, et, sur les marchés étrangers, nos éditions, supérieurement exécutées et tirées sur très-beau papier, obtiennent la préférence sur les produits allemands, avec lesquels nous ne pouvions lutter autrefois. Nous avons surtout remarqué l'exhibition de la maison Schonenberger. Elle avait fait admettre, cette année, des exemplaires de différentes espèces de gravures et impressions de musique, gravées sur zinc, sur étain fin, sur étain ordinaire, et enfin en typographie. La méthode de Bertini, imprimée ainsi sur cliché, est l'ouvrage le plus considérable qui ait été imprimé en caractères de musique typographiés. Ce grand ouvrage semble prouver que le procédé typographique, réunissant à la fois les conditions de correction et de bon marché, sera désormais plus employé qu'il n'a été jusqu'ici.

M. Duverger, l'ingénieux inventeur du procédé typographique appliqué à l'impression musicale, avait exposé, cette an-

[1] Nous donnons comme spécimen des belles impressions de M. Ducessois, une planche de vignettes empruntées à des ouvrages publiés par M. Challamel.

née, des cartes géographiques exécutées par la combinaison des ressources de la typographie avec celles de son procédé de gravure dans le plâtre de la matrice du cliché. Les résultats obtenus sont réellement remarquables. Les contours des terres, variés à l'infini, sont d'une pureté parfaite et peuvent servir à des tirages indéfinis. La lettre a toute la netteté qui résulte de l'emploi typographique. C'est une découverte qui doit être utile à l'enseignement de la géographie, en permettant de mettre entre les mains des enfants des atlas à bon marché.

Puisque nous parlons des cartes de géographie, pour ne pas revenir sur ce sujet nous citerons ici celles qui étaient exposées, et qui étaient exécutées par des procédés connus de la gravure et de la lithographie. MM. Andriveau-Goyar et Picquet soutiennent leur réputation. On a remarqué aussi les cartes pour l'enseignement de M. Fichet, le loto géographique de M. Desesserts, le plan de Paris de M. Bonnet, la carte historique de M. Suwerinck, de Bordeaux.

Tissiérographie. — Encore une nouvelle invasion de la chimie sur le terrain artistique; elle nous a donne la lithographie et le daguerréotype; voici maintenant la Tissiérographie, invention importante à laquelle nous croyons l'avenir aussi bien assuré qu'à ses devancières.

« La tissiérographie, dit M. Challamel dans la *France littéraire*, est l'art de graver en relief, sur pierre, par des procédés chimiques, toute espèce de dessins lithographiques au trait, soit à la plume, soit au pinceau, soit au crayon, soit à la pointe, ainsi que toute espèce de dessins faits sur papier autographique, et de décalques de gravures anciennes et modernes, sur bois comme sur cuivre. »

« Senefelder, l'inventeur de la lithographie, s'occupa aussi de la gravure typographique sans arriver à un résultat satisfaisant. Depuis, beaucoup d'autres graveurs, lithographes ou chimistes, ont poursuivi le même but sans l'atteindre. »

« En 1831, M. Louis Tissier, ancien préparateur des cours de chimie de la ville de Lyon, commença ses premiers travaux. Huit ans il resta dans le laboratoire, et ce n'est qu'en 1839 qu'il publia les épreuves de ses gravures tirées sous les presses de l'imprimerie Lacrampe. En 1841 seulement, le procédé fut exploité par le commerce. »

« Les épreuves tissiérographiques se rapprochent beaucoup des gravures sur bois; seulement le travail du dessinateur reste original, et n'est pas livré à la merci d'un graveur, puisque le relief s'obtient uniquement par des agents chimiques.»

A part le résultat artistique, cette découverte est appelée à rendre de grands services à la typographie. D'abord elle remplace par un procédé tout mécanique les travaux longs, difficiles et coûteux de la gravure sur bois; ensuite, puisqu'elle n'est pas limitée, comme cette dernière, aux dimensions étroites des morceaux de bois employés par les graveurs, et qu'on peut en régler la grandeur sur celle des pierres lithographiques, elle rend la mise en train des vignettes beaucoup plus facile; enfin comme la surface des pierres est parfaitement plane et d'un parallélisme rigoureux, que de plus elle n'est pas sensible aux variations atmosphériques qui tourmentent sans cesse le bois, les gravures tissiérographiques peuvent donner un nombre beaucoup plus considérable de bonnes épreuves.

LITHOGRAPHIE.

La lithographie est toujours en progrès. Elle a étendu son domaine à tous les genres d'impression. On a successivement repris tous les procédés indiqués par Senefelder, qui avait trouvé dans son esprit inventif les différentes applications de sa découverte; on les a perfectionnés, on les a rendus pratiques. C'est la gravure sur pierre à la pointe et au burin; c'est la gravure des cartes et des plans; c'est le dessin à la plume et au pinceau imitant la gravure. L'impression à plusieurs couleurs a été appliquée. On s'est servi de la lithographie pour reporter sur pierre d'anciennes impressions. Ainsi chaque jour, le champ de la lithographie s'étend et s'agrandit.

Il nous faut parler d'abord de M. Lemercier, dont l'imprimerie lithographique est aujourd'hui la plus importante, autant par la beauté de son établissement, le nombre de ses presses et de ses ouvriers, que par la supériorité de ses tirages. M. Lemercier accueille tous les progrès, s'exerce dans tous les genres et y réussit également bien. Nous avons remarqué dans les cadres exposés par M. Lemercier une suite de dessins imprimés à deux teintes, exécutés par Gsell, d'après Eustache Lesueur. Cette collection est un chef-d'œuvre.

MM. Thierry frères, qui ont recueilli le matériel et les bonnes traditions de M. Engelmann, exposaient des dessins au crayon et à la plume, en noir et en couleur, des cartes, des objets d'écriture commerciale, tous exécutés avec beaucoup de soin.

M. Bertauts avait exposé des cadres de charmants dessins de MM. Baron, Leroux, Mouilleron, Challamel, Gavarni, Français, etc., etc. Les soins et l'art que met cet imprimeur dans les travaux qui lui sont confiés lui ont mérité la confiance des artistes qui ont fait imprimer chez lui. M. Bertauts fait avec soin tous les travaux dont il a été chargé; nous pouvons citer à l'appui de notre assertion les *Albums des expositions du Louvre* publiés depuis six années par M. Challamel, les *Beaux-Arts* publiés par M. Curmer, et enfin toutes les lithographies qui portent le nom de M. Bertauts.

M. Simon fils, de l'Alsace, de ce pays qui fut le premier à tirer parti de la découverte de Senefelder, imprime d'une manière très-remarquable des lithographies en couleur sans retouche à la main. M. Delorme se consacre surtout aux impressions du petit commerce, cartes de visite, annonces, écrans, etc., dans lesquelles il réussit. MM. Martenot, Meyer Bry, Cattier, Mlle Formentin, Migne, de Chateauroux, Charpentier père et fils, de Nantes, Blondal et Tripon, de Limoges, ont exposé des épreuves lithographiques qui méritent d'être citées à différents titres.

Les impressions en couleur les plus remarquables étaient celles de M. Lemercier et de MM. Engelmann et Graff. Ils ont obtenu de magnifiques résultats. Deux de nos plus belles planches montrent les progrès qu'à réalisé aujourd'hui la chromolithographie entre leurs mains. L'une de ces planches, représentant la *Châsse de la Sainte-Tunique d'Argenteuil*, tirée en or et couleur, à six tons différents, est sortie des presses de M. Lemercier; nous l'avons donnée à l'article *Orfévrerie*. L'autre, qui accompagne l'article *Peinture sur verre*, et représente le beau vitrail exposé par MM. Lemoine et Bontemps, a été imprimée à neuf tons différents par MM. Graff et Engelmann, d'après le dessin de MM. Arthur Martin et Gsell, lithographié par M. Giniez. Ces deux planches, qui offrent un si vif intérêt comme œuvre d'art et comme procédé d'impression, sont sans contredit deux des plus belles choses qui aient été faites en ce genre. Mais pour que ce procédé fût économique, il faudrait arriver à résoudre le problème d'encrer d'un seul coup de rouleau et d'imprimer d'un coup de presse.

Ce fut Senefelder qui eut le premier l'idée d'appliquer sa découverte au report d'anciennes impressions. On raconte que

peu de temps après son arrivée à Paris, il alla trouver MM. Treuttel et Wurtz : « Voyez, leur dit-il, cette vieille page d'impression qui sert d'enveloppe à ce paquet ; je l'emporte, et demain matin je vous en rapporterai vingt épreuves. » Le lendemain il tint parole. Toutefois, ce procédé en resta là. Plusieurs essais de décalquer des impressions sur pierre furent faits depuis lors. Toutefois, c'est à M. Kœpplin et à MM. Dupont que paraît revenir l'honneur d'avoir amélioré cette méthode de transport.

Dans le nombre des pièces présentées par M. Dupont se trouve un ouvrage devenu rare, et qui a été complétement reproduit par ce moyen. Le titre, en lettres de deux couleurs, porte une vignette en taille-douce que la lithographie a rendue fidèlement. Ce livre, qui a rapport à l'histoire ecclésiastique du Périgord, avait été imprimé en 1629. Une vieille gravure en taille-douce, qui représente la ville de Périgueux, n'a pas été moins heureusement rendue; mais ce qui paraît plus digne peut-être de fixer l'attention, et ce qui présentait à coup sûr beaucoup plus de difficultés, c'est la reproduction de plusieurs manuscrits et d'un plan de la ville de Périgueux fait à la plume en 1775; ce dernier dessin surtout est irréprochable. A ces pièces sont jointes quelques épreuves de vignettes obtenues avec les planches en relief sur pierre, que M. Dupont désigne sous le nom de *clichés-pierres*. Dans ce procédé, une opération chimique très-simple est substituée au travail du graveur sur bois, et celle du clicheur devient sans objet; car, le dessin une fois fait sur une première pierre, on peut, par le simple report des épreuves sur d'autres pierres d'une nature particulière, et par l'action des acides, obtenir le nombre de planches que l'on juge nécessaire.

M. Kœppelin, qui manie également bien les différents procédés de l'imprimerie lithographique et zincographique, se livre aussi aux transports des anciennes impressions avec beaucoup de succès. Plusieurs des pièces qu'il a exposées sont extrêmement remarquables, il nous paraît impossible de faire mieux. Nous donnons comme spécimen des *transports Kœppelin*, un transport d'une gravure de M. Henriquel-Dupont, d'après Philippe de Champaigne, et représentant Mansard et Perrault[1].

M. Trouillon ne reporte pas les anciennes gravures; il les nettoie et restaure par un nouveau procédé.

PHOTOGRAPHIE.

La phôtographie, cette découverte ingénieuse qui fixe l'image produite par les objets eux-mêmes sur des plaques métalliques, a déjà subi de nombreux perfectionnements. Les appareils ont été simplifiés, les procédés ont fait des progrès, et les images obtenues laissent bien loin derrière elles les premières qui ont été livrées à la curiosité publique. Il s'en faut cependant que la phôtographie ait dit son dernier mot, et l'on doit s'attendre à des découvertes nouvelles, grâce aux recherches incessantes dont elle est l'objet.

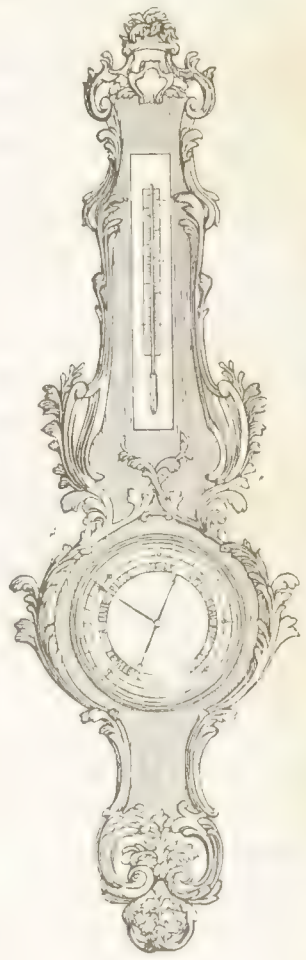
A la tête des opticiens qui s'occupent de la fabrication des appareils, il faut citer M. Lerebours, qui apporte dans la confection des daguerréotypes cette intelligence et ce soin qu'on retrouve dans tous ses ouvrages. Les appareils qu'il a exposés sont commodes et faciles à manier. Ils renferment toutes les améliorations les plus récentes.

L'Exposition nous montrait également des appareils exécutés par MM. Gaudin, Morin, Schiertz, Reine.

Une des choses les plus essentielles pour obtenir des images nettes, c'est d'avoir de bonnes plaques, bien unies, bien homogènes. Plusieurs fabricants se sont occupés de cette spécialité. Ainsi nous avons vu des échantillons de plaques de daguerréotype envoyées par MM. Belfield-Lefebre, Michel, Bourquin, qui nous ont paru très-bien préparées.

Parmi les exposants, qui ont envoyé des épreuves daguerriennes, on distingue MM. Bisson fils, Claudet, Plumier, Dartois, de Besançon. On sait que, si le procédé de M. Daguerre reproduit avec une fidélité remarquable les images des monuments dans leurs détails les plus délicats, les portraits au contraire laissent beaucoup à désirer sous le rapport de l'effet général et du modelé. M. Sabatier-Blot est un de ceux qui exécutent les portraits daguerréotypés avec le plus de succès.

Une des applications les plus utiles du daguerréotype, c'est d'employer les images obtenues comme modèles pour la gravure. M. Lerebours a montré tout le parti qu'on pouvait en tirer pour reproduire avec une exactitude parfaite les sites et les monuments les plus fameux. Sa collection des excursions daguerriennes est vivement recherchée par les artistes et les amateurs. Nous donnons une des belles planches de cet ouvrage et une vignette gravées d'après une épreuve obtenue au moyen du daguerréotype.



M. Fizeau, l'ingénieux auteur de l'application du chlorure d'or à la phôtographie, s'occupe depuis longtemps des moyens d'obtenir des dessins phôtographiques sur papier par l'application des procédés de l'impression en taille-douce à une planche daguerrienne, gravée par des agents chimiques sans le concours d'aucun travail d'artiste. Le problème consiste à traiter les images daguerriennes par un agent qui creuse les parties noires sans altérer les parties blanches du dessin; en d'autres termes, qui attaque l'argent en présence du mercure sans altérer ce dernier. Un acide mixte, composé avec les acides nitrique, nitreux et chlorhydrique, jouit précisément de cette propriété ; il en est à peu près de même d'une dissolution de bi-chlorure de cuivre. L'attaque doit se faire préférablement à chaud. La formation du chlorure d'argent, sel insoluble, arrêterait bientôt l'action de l'acide, si on ne l'enlevait par une dissolution d'ammoniaque. Après cette première opération, la planche est gravée trop peu profondément pour que les épreuves imprimées sur papier aient la vigueur convenable. Alors, on graisse la planche avec de l'huile de lin, et on l'essuie de telle sorte que l'huile ne reste que dans les creux. On dore ensuite les parties saillantes par les procédés galvaniques, et à cause de la protection des reliefs par l'or, on peut attaquer les creux aussi profondément que l'on veut. Tel est le procédé très-ingénieux imaginé par M. Fizeau qui a pu obtenir sur papier des épreuves daguerriennes très-re-

[1] Cette gravure a été faite pour servir de modèle au genre de gravures à adopter pour le grand ouvrage sur le *Musée de Versailles*. Nous devons la communication de la planche originale à l'obligeance de M. de Cailleux.

(*Note de l'Editeur.*)

4me Ordre
GALLINACÉS. Paon [illegible]. (Pavo cristatus, [illegible]) [illegible]

Specimen des planches du Dictionnaire Universel d'Histoire Naturelle publié et dirigé par Mr Charles d'Orbigny
47 Rue [illegible] Paris

Imprimerie de G. SILBERMANN.

SPÉCIMEN D'IMPRESSION TYPOGRAPHIQUE EN COULEUR.

Paroles de Mme Desbordes-Valmore.

LA CHARITÉ du Couvent.

Musique de M. Ambroise Thomas.

ROMANCE.

Andantino con moto.

PIANO OU ORGUE.

sf sf sf dim.

Fin. CHANT.

D'u-ne main ti - mi-de On sonne au cou-vent; Le re gard hu - mi - - de,

P P

Les cheveux au vent; C'est un pauvre frè - re Par - - ti dès le ma - tin

Pour al-ler re - fai - - re Le pain et le vin. Mais sa mule a-

F F cres.

ler - - - te, Trou - vant le temps beau, Bon - dit sans far - deau dans la

rallentir.

dim. *P*

plaine ou - - - ver - - - te, Qui n'a rap - por - té Que la cha-ri - té.

dim. *col canto.*

2e Couplet.

L'au - be toute en lar - mes, L'a vu par ha - sard, Sans cris et sans ar - mes Sau - ver un vieil-

lard. Le cou - vent t'é - - cou - - te, Frè - re di - - li - gent, Qu'as - tu fait en rou - - te

f

Des six marcs d'ar - - gent? Et lui qui suc - - com - be Sous d'humbles dou - leurs,

dim. *p* *rall.*

Dit, bai - gné de pleurs: A vos pieds je tom - be. Je n'ai rap-por - - té Que la cha - ri - - té.

3e Couplet.

J'ai bri - sé la chai - ne D'un vieil - lard di - vin; J'ai vain - cu la hai - ne, Im - plo - rée en

vain; De ce saint es - - cla - - ve J'ai sau - vé l'en - - fant, Que tout mon sang la - - ve

Ce dernier refrain en chœur à volonté.

ff

Ce cri - me fer - - vent. A - - lors tous en - - sem - ble Tom - bent à ge - - noux:

dim. *p* *rall.*

Dieu, con - ser - ve - - nous Cet hom-me qui trem - ble Il a rap - por - té Tant de cha - ri - - té!

Spécimen d'impression de Musique stéréotypée par les procédés d'Eugène Duverger, rue de Verneuil, n° 4.

Carte de France, *Composée en caractères mobiles.*

Cartes géographiques appropriées à toutes les Méthodes.

Pl. n° 8

Dessiné par Charle.

Au Comptoir des Imprimeurs unis, quai Malaquais, n° 15.

Imprimerie d'Eugène Duverger, rue de Verneuil, n° 4.

Le petit Souper 1750.

LES FRANÇAIS

AU XVIIIe SIECLE

OU AUTREFOIS LE BON VIEUX TEMPS

Un magnifique volume grand in-8,
imprimé avec luxe,
orné d'un grand nombre de costumes et de vignettes
Prix en noir : 10 fr.—Colorié, 15 fr.

HISTOIRE-MUSÉE

DE LA

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PAR

AUGUSTIN CHALLAMEL

2 beaux vol. grand in-8
ornés de 100 gravures et de 60 fac-simile d'autographes
imprimés à part,
et de 500 vignettes imprimées dans le texte.
Prix, 25 fr.

LES FRANÇAIS

SOUS

LA RÉVOLUTION

Un volume grand in-8,
illustré de 40 scènes et types dessinés par H. Baron.
Prix en noir 10 fr.—Colorié, 15 fr.

CHALLAMEL

éditeur

15, rue de la Harpe, à Paris.

Prétentions à l'égalité des toilettes 1789.

TIRAGE A LA PRESSE MÉCANIQUE.

LA FEMME

Quand Dieu de sa pensée eut fait jaillir le monde,
Quand il eut tout créé, le ciel, la terre et l'onde,
Il fit l'homme et lui dit : Tous ces biens sont à toi ;
Je te les destinais... règne sur cette terre,
Où tous les animaux, couchés dans la poussière,
Te reconnaissent pour leur roi !

Mais à qui règne seul qu'importe la puissance
Et l'homme soupira, seul dans ce vide immense...
Dieu, prenant en pitié sa première douleur,
A ses côtés plaça la femme, don céleste,
Qui soudain à ses yeux effaça tout le reste,
Et donna la joie à son cœur.

Jeune fille, on la voit soutenir la vieillesse ;
Épouse, elle embellit de sa douce tendresse,
Les jours de cet amant qui reçut ses aveux ;
Mère, sur ses enfants elle allonge son aile,
Elle les suit partout, ange gardien fidèle,
De sa présence ou de ses vœux !

Parfois, vous la trouvez, fille du monastère,
Renonçant aux trésors, aux bonheurs de la terre,
Pour consacrer sa vie aux soins des malheureux !
Aux chevets des mourants portant son assistance,
A tous donnant la joie et donnant l'espérance,
A tous faisant rêver des cieux !

O vous qui prétendez d'une voix insensée
Que de la femme ici la puissance est passée,
Vous n'avez donc jamais eu que des rêves d'or?...
Mais si le malheur vient à l'heure des tristesses,
Vous appellerez l'ange aux touchantes caresses...
Car là, son règne dure encor!

LA FOI

La Foi ! mot simple et doux, consolant et sublime,
Asile toujours prêt, — pont jeté sur l'abîme, —
Port toujours assuré contre l'onde en fureurs ! —
La Foi ! qui vient du riche obtenir l'assistance,
Qui fait à l'indigent supporter la souffrance,
Qui bénit toutes les douleurs !

La Foi, besoin inné d'une âme vierge et pure,
C'est obéir au Ciel sans retard, sans murmure ..
C'est courber son esprit et son rêve orgueilleux ..
C'est adorer, soumis, d'ineffables mystères...
C'est croire... pardonner, et voir en ses prières
Celui qui règne dans les cieux !

C'est la Foi qui conduit les pas du patriarche, —
Qui soutient Isaac, — qui fait surnager l'arche, —
Qui rend même la vie à ceux qui ne l'ont plus..
C'est la Foi qui protége ou frappe les murailles,
Qui surprend l'ennemi, remporte les batailles,
Et sèche les pleurs des vaincus !

C'est la Foi qui construit les temples magnifiques,
Les dômes, les arceaux, les merveilleux portiques,
Où l'art vient s'incliner devant le Roi des rois...
C'est elle qui conduit vers un pieux rivage,
Ces guerriers que l'on voit commencer le voyage
En faisant un signe de croix.

Impie ! ah ! laisse-moi, car je te suis rebelle,
Car je crois à mon âme, à la vie éternelle,
Et mon cœur a l'espoir d'un bonheur à venir...
Toi, tu doutes de tout, honneur, paix, innocence ;
Si tu n'as plus de Foi, puisse dans sa clémence,
Dieu te donner le repentir !

Eugène DE LONLAY.

PARIS. — TYPOGRAPHIE DE C.-H. LAMBERT, RUE BASSE-DU-REMPART, 24.

Tiré des Fleurs des Saints.

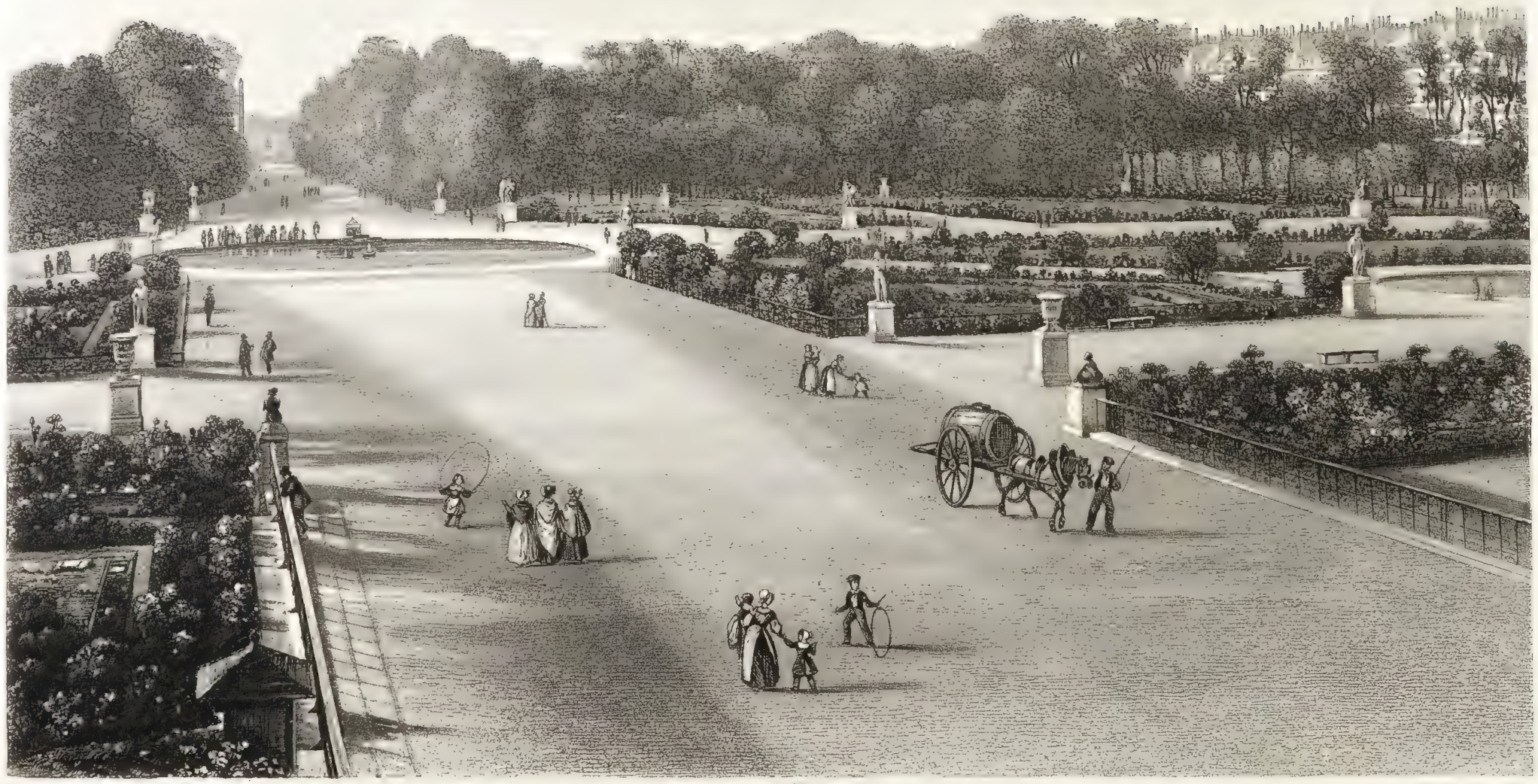
Typographie

TISSIÉROGRAPHIE
DE
LOUIS TISSIER.

LACRAMPE ET COMP.

Gravé à l'eau forte par H. Dupont *Lith. de Kaeppelin*

Report sur pierre de l'Imprimerie Kaeppelin



JARDIN DES TUILERIES À PARIS.

ORNEMENTS ARCHIEPISCOPAUX.

Dessinés par A. Coudey

proposés pour la cathédrale de Paris

marquables, notamment une qui représente un bas-relief de l'École des Beaux-Arts.

RELIURES.

L'Exposition nous montrait des reliures de luxe cotées à des prix énormes. On comprend, en effet, qu'avec les garnitures en argent et en or qu'on peut leur appliquer, les prix des reliures n'ont pas plus de limites que ceux des objets d'art. Mais il serait à désirer que nos industriels s'occupassent davantage de la reliure à bon marché. Dans l'état actuel des choses, l'amateur qui veut monter sa bibliothèque est obligé de mettre plus d'argent à la reliure qu'à l'acquisition des livres. L'accessoire l'emporte sur le principal.

On admirait surtout à cette Exposition comme aux précédentes les belles reliures de M. Koelher et de M. Simier. Leurs reliures, exécutées aux petits fers et au point, tant à l'intérieur que sur les plats, se faisaient remarquer par leur bon goût. La précision de leur travail vient en aide à l'élégance des dessins et à l'heureuse disposition des ornements. M. Houdaille avait exposé des garnitures de livres religieux en imitation d'or, qui sont de mode aujourd'hui.

Nous citerons encore M. Lardière qui cherche à donner à bon marché des reliures à effet; M. Lebrun, ancien ouvrier de M. Simier, et qui se montre digne de son ancien maître, M. Gruel qui avait exposé de jolies reliures en velours; MM. Niédrée, Ottman-Duplanil, Blaise, Bailly, Andrieux, Abich, de Besançon.

PAPIERS PEINTS.

C'est Reveillon qu'on peut regarder comme le véritable fondateur de la fabrication des papiers peints en France. Son établissement, situé au faubourg Saint-Antoine, fut saccagé en 1789 par une population égarée. Cette industrie, qui donne lieu à un commerce d'exportation considérable, il ne parvint à l'exploiter librement qu'après une foule de tracasseries, que, sous des prétextes plus ou moins odieux, lui suscitaient différentes communautés. Aujourd'hui, en grande partie, grâce à ses efforts, la fabrication du papier peint est devenue une des gloires industrielles de la France. Elle s'est développée sous l'influence de ce goût artistique qui distingue les principales branches de notre production manufacturière.

MM. Zuber et Cie, de Rixheim (Haut-Rhin), continuent à se maintenir à la tête de cette industrie. Ce ne sont pas seulement des manufacturiers, ce sont des artistes. Entre leurs mains, le papier prend l'aspect des étoffes qui séduisent le plus la vue, le moelleux de la laine, le velouté, le satiné, le moiré de la soie, la délicatesse et la légèreté de la broderie. Par un mélange de couleurs bien entendu, ils donnent à leurs tableaux du relief, de la profondeur, de la vérité, de la vie, en un mot toutes les qualités désirables. On remarquait surtout, cette année, leur grand décor à fleurs exotiques, dit *isola-bella*; les tons en étaient d'une douceur remarquable; le ciel était admirablement fondu; l'encadrement était de l'Alhambra pur. Le papier à tarot pour les cartes est aussi fabriqué avec une rare élégance par MM. Zuber et Cie.

MM. Mader fils avaient commandé à M. Vauchelet de leur peindre les Muses, modèle excellent qu'ils ont imité à la planche avec une grande perfection. Pour apprécier tout le mérite de cette œuvre, il faut se rappeler les énormes difficultés qu'il a fallu vaincre pour l'obtenir. L'application de cent planches et plus est nécessaire pour l'exécution de ces grandes figures!

Un des plus beaux et des plus riches décors de l'Exposition, si ce n'est le plus beau et le plus riche, était celui de M. Lapeyre. Jamais on n'a combiné les draperies avec plus d'art; jamais on ne les a rendues avec plus de bonheur. Il y avait surtout un ton d'or d'un effet magnifique.

Dans l'exhibition de M. Délicourt, on regardait principalement une décoration renaissance, une élégante imitation de damas, et un cadre d'aqua-tinta fort joli.

MM. Brière, Marguerie, Eber, Prot, ont présenté des échantillons très-dignes d'éloges. M. Lasne, de Paris, a exposé des panneaux dont les dessins se trouvent sur émail. MM. Pignet jeune et Paliard, du Rhône, ont exposé des papiers peints à des prix extrêmements bas et qui en feront pénétrer l'usage jusque dans les maisons les plus pauvres.

STORES.

Les stores, dont nous n'avons parlé qu'accessoirement à l'article des *Impressions sur étoffes*, méritent une mention à part. Ils ont fait beaucoup de progrès depuis cinq ans. Une chapelle exécutée par M. Girard offrait des perspectives et des lumières habilement ménagées. Les stores de M. Bach-Perès étaient d'un effet charmant. Il y en avait aussi quelques-uns de MM. Leroy, Gozola, Hankin et France, qui présentaient d'assez belles couleurs. Les stores luttent avec les rideaux; mais ils sont encore trop chers; il faut que le prix en baisse encore pour que l'usage puisse s'en propager.

DESSINS INDUSTRIELS.

Nous avons eu souvent occasion dans cet ouvrage de donner des éloges à ce goût artistique, à cette recherche de la forme qui se fait remarquer dans la plupart des produits de l'Exposition, dans les étoffes, les châles, les papiers peints, les meubles, etc. Il serait juste de restituer à qui de droit les mérites du progrès sous ce rapport, et c'est ce qu'il est impossible de faire malheureusement; car les fabricants recueillent seuls les fruits de l'exhibition.

Plusieurs dessinateurs ont exposé des esquisses qui témoignent hautement en faveur de leur imagination. L'exposition de M. Amédée Couder attire particulièrement les regards, parce qu'elle présente une grande variété de sujets et qu'elle témoigne du rare talent avec lequel cet artiste sait se plier à toutes les exigences des différentes industries à la prospérité desquelles il contribue plus que personne. M. Couder a exposé des esquisses de tapisserie, notamment la *Légende de Jeanne d'Arc*, la *Vision de Saint-Hubert*, la *Forêt des Amours*, dont l'exécution signalerait une ère nouvelle pour la haute fabrication. Ses modèles de *Dressoir* et de *Bibliothèque* ont un caractère tout particulier; et leur destination est artistement développée dans une ornementation *savamment* étudiée et qui décèle le penseur et l'homme du progrès. Les modèles de châles de M. Couder ont un cachet tout particulier d'élégance et d'originalité; on les reconnaîtrait entre mille. Enfin, les dessins de *Vases sacrés* et d'*Ornements sacerdotaux* (voir le dessin que nous donnons) qu'il propose pour la cathédrale de Paris se lient à tout un système de restauration qu'il propose pour notre vieille basilique. Déjà, à l'exposition de peinture, on a pu remarquer les projets de restauration qui signalent M. Couder comme un artiste éminent. On peut voir encore dans sa case, à l'Exposition de l'industrie, les gravures d'un palais qu'il propose d'édifier pour les exhibitions annuelles et quinquennales du génie français.

Qui n'a remarqué aussi les dessins de M. L. Guichard, jeune artiste plein d'avenir, qui a déjà tant fait pour l'industrie. Si vous vous rappelez ce qu'était la broderie d'ameublement il y a sept à huit ans; si vous voyez ce qu'elle est aujourd'hui, quels progrès immenses elle a faits, comme il lui a prêté un puissant secours par ses compositions, comme il a laissé bien loin derrière lui les copies suisses qu'on s'obstinait toujours à faire! Mais aussi il a compris tout de suite son œuvre; il a pris la broderie dans son enfance; il l'a élevée, l'a nourrie seul et sans aide, mais soutenu par des fabricants intelligents qui tout de suite aussi ont compris que cette industrie faisait vivre en France des milliers d'individus. Dans le papier peint, il a su le ramener aux imitations d'étoffes; le premier, il a introduit les détails ou jeux de fonds, qui rendent nos tentures si riches et font si bien valoir les masses qui sont si nécessaires; nous voyons peu de papiers imprimés où ce travail n'existe pas. Tout en créant de nouveaux fonds, il a voulu créer de nouvelles bordures, et les galeries découpées prouvent qu'il ne s'était pas trompé, car elles sont aujourd'hui d'un usage général.

M. Rypinski, Polonais réfugié, met à profit les dessins qu'il possède; il a exposé plusieurs genres de dessins, pour filets, pour châles, pour papiers peints, pour tapis et moquettes; tous les sujets sont traités avec goût et recherchés par les industriels. On a surtout remarqué son panneau pour décor de café; nous en donnons le dessin à nos souscripteurs.

Il faut nous contenter de citer les dessins pour étoffes de MM. Langlade et J. Sallandrouze, d'Aubusson; de MM. Aubry, Berrus, Boucher, Leroy, Cocu, Chebeaux, Cagniard, Bourdeloy de Bourdan, Martin, Lebert et Muller, Lubiensky, Hubner, Henry, Godon, Dobrowolski, Naze, Parguez, Sajou, Robert, etc. On remarque que la plupart de ces dessinateurs commencent à étudier l'ouvrage de M. Chevreul sur la loi du contraste simultané des couleurs, ouvrage excellent dont ils devront se pénétrer pour éviter les assemblages de ton qui heurtent désagréablement la vue et pour marier harmonieusement les couleurs.

Si les dessins artistiques méritaient des éloges, les dessins de machines qui étaient exposés n'en étaient pas moins dignes. Ce qu'on doit rechercher avant tout dans le dessin mécanique, c'est d'offrir à l'œil un tracé fidèle et facile à comprendre. Le dessin géométral lavé et ombré, suivant la méthode de superposition des teintes plates avec plan et coupe remplit parfaitement ce but, quand il est exécuté avec intelligence et avec soin. Mme Leblanc, qui continue l'établissement fondé par son mari, soutient une renommée déjà ancienne. Les dessins et les ouvrages de M. Armengaud se font remarquer par leur exactitude et leur fidélité. M. Tronquoy, qui s'était distingué à l'Exposition précédente, ne dessine pas avec moins d'habileté. Nous en dirons autant de M. Monginot et de M. Robinet, de M. Lemaître et de M. Petit-Colin.

INSTRUMENTS DE MUSIQUE.

Les instruments de musique prennent une part de plus en plus grande à nos Expositions des produits de l'industrie. A peine avaient-ils paru dans les quatre premières. A la cinquième, en 1819, les fabricants d'instruments y figurèrent au faible nombre de treize. La sixième, en 1823, compta trente-sept exposants dont treize exposants reçurent des médailles d'encouragement. A la septième, en 1827, le nombre s'éleva à cinquante-sept; en y ajoutant les cordes métalliques et à boyau, et quelques autres objets relatifs à la musique, le nombre monta à cent cinq. La neuvième, en 1839, témoigna par cent cinquante-sept exposants, d'un incessant développement. A la dixième enfin, en 1844, le chiffre a été porté à cent soixante-sept, et, en y comprenant les objets accessoires, il a atteint cent quatre-vingt-un.

Les cent quatre-vingt-un exposants se divisent comme suit:

Orgues d'église	7
Orgues expressives	10
Pianos	89
Instruments à vent	29
Luthiers	18
Instruments et appareils nouveaux	6
Cloches, timbres, carillons	5
Cordes	5
Objets d'acoustique	4
Impression de musique	4

Commençons par le plus puissant des instruments, par l'orgue. L'orgue s'allie d'une manière merveilleuse aux pompes de la religion; c'est l'instrument du Christianisme. Il nous traduit tour à tour Jehovah tonnant sur la montagne, ou la terre tremblant à la mort du Christ; tantôt les purs accents d'amour et les concerts infinis des légions des anges. Sous le roi Pépin, Compiègne posséda un orgue, présent de Constantin Copronyme, monument précieux, sans doute, mais bien grossier: c'était l'eau en ébullition, qui, en s'échappant par les touches soulevées, produisait les sons. Le premier orgue à soufflet est celui que Louis-le-Débonnaire fit placer dans la grande rotonde d'Aix-la-Chapelle; mais qu'on juge de l'imperfection de ces instruments à ces époques reculées: l'orgue de Westminster, composé de quatre cents tuyaux, demandait vingt-six soufflets et soixante-dix hommes vigoureux pour les mettre en mouvement. Qu'en diraient MM. Cavaillé-Coll dont tous les perfectionnements viennent se résumer dans le grand orgue de l'église de Saint-Roch et dans celui de l'église royale de Saint-Denis, inauguré en 1841, au milieu des éloges de tous les hommes compétents. Si le public ne peut apprécier la construction ingénieuse et solide des divers mécanismes, il a au moins été frappé de la puissance des sons et des innombrables ressources des instruments de MM. Cavaillé-Coll. La maison Daublaine et Collinet n'est pas non plus restée inférieure à elle-même; ses travaux réitérés, son zèle, la noble émulation qui la pousse dans une voie constamment progressive, lui ont valu un de ces succès qui font époque dans la carrière industrielle. Nous voulons parler de l'inauguration de l'orgue de Saint-Eustache qu'un incendie devait, hélas! détruire quelques mois après.

De ces instruments géants, passons aux pianos. Le piano est plus petit; mais qui pourra dire les limites de son empire. Le roi des instruments de musique, par droit de conquête, c'est le piano; ses commencements furent humbles. Il parut sous le nom de *clavicorde*; mais il ne tarda pas à grandir. On le vit passer successivement de l'état de clavicorde à la condition d'épinette, se transformer en virginale, puis en clavecin, puis en piano-forté, puis en piano tout court. Il laisse aux luths, aux lyres, aux violes, à tous ces instruments dont le nom même s'oublie, la noblesse antique dont l'origine se perd dans les commencements du monde; il a, lui, la noblesse du succès: c'est un parvenu, soit; mais il écrase ses rivaux par l'éclat de sa popularité.

La France peut réclamer une bonne part dans les progrès de cet instrument. Il y a cent ans, elle produisait à peine quel-

ques pianos; elle en fabrique aujourd'hui plus de dix mille par année, et l'Exposition de 1844 nous en montrait près d'une centaine.

A la tête des facteurs de pianos de Paris, on compte depuis longtemps Érard, Pape, Pleyel et Herz; la maison Boisselot, de Marseille, est célèbre parmi les facteurs de province; et la prééminence semble devoir rester longtemps encore à ces artistes fabricants, grâce aux efforts intelligents et continus qu'ils font pour la conserver.

C'est une bien vieille réputation que celle de la maison Érard; mais elle trouve moyen de se rajeunir chaque année par les perfectionnements incessants qu'elle apporte dans la construction de ses instruments. En les récapitulant, nous trouvons : 1° le nouvel échappement d'Érard dans ses diverses phases de perfectionnement, de 1809 à 1844; 2° le système d'agrafes dans ses diverses phases de perfectionnement, de 1809 à 1844; 3° le barrage métallique dans ses diverses phases de perfectionnement, de 1822 à 1844; 4° L'application depuis 1834 du nouveau système de monture et de proportion des cordes de basse sur un principe qui leur permet de résister aux variations de la température de 15 à 20 degrés, dans les salons et les salles de concert; 5° l'application de la barre harmonique depuis 1837.

Toutes ces différentes propositions ont été résolues avec une rare habileté. L'introduction de la barre harmonique, le perfectionnement le plus récent, mérite surtout d'être remarquée. Avant cette addition importante, les dessus des grands pianos n'étaient jamais bien en rapport avec le médium et les basses. Le son manquait généralement d'intensité et de pureté dans cette partie. Ce défaut a complétement disparu dans les pianos d'Érard, par l'application des brevets de 1838 et 1843. Le piano à queue d'Érard est aujourd'hui un instrument admirable. Ses pianos carrés ne sont pas moins bons, et l'Exposition nous en montrait un qui unissait à la puissance du son toute la précision et toutes les nuances des claviers des pianos à queue.

La maison Pleyel réussit, on le sait, dans la fabrication du piano demi-queue et aussi du piano droit; ce sont ces modèles établis par elle depuis de longues années qui ont maintenu, par l'agrément du clavier et la qualité du son, la supériorité qui les a toujours fait rechercher dans les salons par les pianistes de l'école sage, modérée, dont Kalkbrenner est un des plus illustres maîtres. Pour augmenter les forces de la sonorité, la maison Pleyel a exécuté un piano sonnant à la fois la note touchée et son octave grave, en permettant au pianiste de faire parler cette octave si on désire l'attaquer indépendamment.

M. Pape a fait un piano de huit octaves. Cet instrument offre en outre des perfectionnements essentiels, tels que réduction du format, augmentation de sonorité, simplicité de mécanisme et solidité dans l'ensemble. La mécanique, ordinairement si compliquée, se trouve réduite ici à quelques frottements; ses marteaux fonctionnent directement sous la touche, sans l'emploi d'aucun levier intermédiaire. Enfin M. Pape a placé la table d'harmonie en dehors des arcs-boutants; ce qui rend le mécanisme indépendant du corps de l'instrument, et permet de l'enlever, de le déplacer, de le remplacer, etc.

La maison Roller et Blanchet, dans la spécialité du piano droit, nous semble offrir, comme celle d'Érard, cette pondération si désirable et si rare des qualités diverses qui doivent présider à la confection d'un bon piano.

M. Henri Herz s'est appliqué à réduire le format et les prix des instruments sans sacrifier ni leurs qualités sonores, ni leur solidité. On remarquait surtout dans son exhibition un nouveau piano dont les sons se prolongent et se nuancent à volonté. La prolongation du son est due aux vibrations continuées de la corde, qui, après avoir été mise en mouvement par le marteau, y est maintenue par un courant d'air artificiel. Cette invention est due à M. Isoard, mécanicien et constructeur de machines à vapeur; mais M. Henri Herz l'a beaucoup perfectionnée et l'a fait passer dans le domaine de l'application.

A côté d'instruments dans le format ordinaire et d'une sonorité excellente, MM. Boisselot, de Marseille, en ont exposé deux appelés, l'un *piano-octavié*, l'autre piano à sons soutenus à volonté.

Le *piano-octavié* a la propriété de produire les octaves avec un seul doigt et par un seul mouvement comme dans le piano de M. Pleyel. Il suffit pour cela d'appuyer le pied sur une pédale, et les deux sons sont frappés au même instant. La seconde invention de MM. Boisselot consiste à *soutenir le son à volonté*. Elle permet au pianiste de faire résonner une note avec toutes ses vibrations naturelles, tandis que dans le même temps les autres notes restent en état. On peut ainsi, sans être obligé de garder le doigt sur la touche, faire entendre un chant en notes longues et liées pendant que les accompagnements se dessinent, sous ce chant, en notes brèves et détachées. Cet effet, si désiré par les pianistes modernes, et auquel, par des artifices curieux et qui causèrent tout d'abord de l'étonnement, quelques artistes, Dreyschok entre autres, ont cherché à suppléer, est obtenu sans difficulté sur le piano de MM. Boisselot.

MM. Faure et Roger se distinguent parmi les facteurs les plus habiles pour les pianos droits qu'ils continuent à perfectionner. On ne recherche pas moins les pianos droits de M. Hatzenbühler que M. Auber tient en très-grande estime. M. Kriegesltein, facteur soigneux et instruit, est parvenu, à l'aide d'inventions ingénieuses, à donner une extrême douceur au jeu de ses claviers. M. Souffleto, ancien élève de la maison Roller, est devenu, en suivant les exemples de son maître, un de ses élèves les plus redoutables.

MM. Thomas et Avisseau se sont fait un nom pour la bonté et la solidité du mécanisme de leurs pianos; c'est à ces qualités qu'ils doivent d'être généralement recherchés comme instruments d'étude, surtout par les professeurs du Conservatoire. Outre l'excellence des sons et les garanties de durée, leurs pianos ont le grand avantage d'être établis à un prix très-modéré.

Un piano de M. Leroux, ressemblant à un piano ordinaire dans son état primitif, devient, à la volonté de l'exécutant, soit 1° un orgue dans toute l'étendue du clavier, soit 2° un orgue dans une moitié du clavier et un piano dans l'autre, au choix de l'artiste, 3° soit un piano-orgue, c'est-à-dire un instrument qui, à l'attaque nette et preste du piano, joint le prolongement des sons de l'orgue.

M. Wolfel exposait un piano dont le clavier, au lieu d'être en ligne droite, se trouve cintré légèrement et suit la courbe décrite naturellement par les mains du pianiste, d'après le rayon formé par les bras. M. Hesselbein a remarqué que les sons brefs ne s'obtiennent qu'imparfaitement sur le piano par l'étouffoir ordinaire, qui laisse encore résonner la corde après qu'il est retombé sur elle. Par un double étouffoir de son invention, cet artiste a trouvé le moyen d'éteindre immédiate-

ment le son et de détruire cette vibration sourde et vague qui nuit tant à la netteté de l'exécution des plus habiles pianistes. M. Brasil, de Rouen, a proposé un clavier nouveau à trois rangs de touches, dont l'objet serait de réduire toutes les gammes à un seul doigt.

Le trémolophone du chevalier Girard répète les notes du piano en trémolo avec une vitesse extrême, à l'aide d'une mécanique mise en mouvement par un enfant.

M. Casimir Martin est l'inventeur d'un ingénieux mécanisme, appelé chyrogymnaste (ou gymnase) des doigts, afin de préparer les doigts et surtout le quatrième et le cinquième, les plus paresseux, à l'exécution du piano.

Il manquait à la musique le moyen mécanique de la transcrire sur le papier en même temps que l'exécuteur touchait et improvisait. Après bien du travail et des efforts, M. Guérin jeune a inventé un appareil qui figure à l'Exposition de cette année, et qui semble réunir toutes les conditions voulues pour arriver au but cherché.

Le pianographe, composé d'une caisse rectangulaire en bois mince et de peu de volume, se place sous le piano et correspond aux touches du clavier.

La fig. 1 montre l'élévation d'un piano droit; au-dessous du clavier se trouve l'appareil vu en coupe. Il est fixé au piano par deux lames en fer avec des vis figurées en AB.

La fig. 2 montre la division en rapport des touches du clavier, et aussi les deux petites lames de fer A et B qui attachent l'appareil au piano.

Pour 6 octaves le clavier se compose de 73 touches; sous chaque touche un petit montant en bois, nommé pilote A′, reçoit l'action du doigt et la communique à l'extrémité d'une petite équerre en bois B ayant son point fixe sur une charnière attachée au moyen de deux vis à la boîte de l'appareil.

Le pilote est guidé en outre dans une petite planchette C dont le trou fraisé des deux côtés lui donne le moins de frottement possible.

La coupe fig. 3, faite en travers, montre la disposition du pilote A et de l'équerre B′. Au bas de l'équerre qui ne soutient pas le pilote, se trouve un petit piton en cuivre ajusté à frottement.

Ce piton reçoit un fil de soie attaché à un ressort D en acier et très-petit en diamètre, plié en circonférence. Ce ressort se guide de lui-même en ce qu'une partie est repliée autour de l'autre à l'endroit où s'attache le fil de soie qui prend position sur la poulie E.

Cette poulie, comme toutes les autres, repose sur la grande lame de cuivre dans laquelle est taraudée la vis qui lui sert de pivot.

Cette lame, montée sur un petit morceau de bois F pour arriver à la hauteur horizontale du piton de l'équerre B′, ne supporte que 58 poulies en cuivre.

A l'extrémité du montant F s'ajuste une pièce en cuivre portant 15 poulies H fixées par des vis dans le sens vertical, au lieu d'être, comme les précédentes, dans le sens horizontal.

Cela a pour but de diminuer, autant que possible, la largeur et la longueur de l'instrument, en ce que l'inclinaison nécessaire à la lame de cuivre est rapprochée des pilotes correspondants aux notes du haut, situées à droite.

Les pilotes qui donnent le mouvement à ces 15 cordes ou fils de soie n'agissent pas sur des équerres comme pour la précédente disposition, mais bien sur des petites pièces de bois G ayant leur point de rotation fixé en G′.

Ces lames de bois portent un piton où s'attache le fil qui s'enroule en retour sur la poulie en cuivre verticale H.

Le ressort se trouve entre la poulie et le moteur, à la fig. 1.

Le noteur I est une pièce en cuivre mince sur lequel s'attache la petite corde de commande; un trait de scie en *i′* sert à la fixer.

Le noteur a son point fixe en J.

Dans la vue en plan, fig. 2, l'on voit comme ils sont tous espacés entre deux calibres en bois, divisés exactement d'après un peigne en acier qui sert lui-même à tracer sur papier les divisions du papier à musique.

Le calibre d'écartement est fixé sur une petite traverse tenant au châssis de l'appareil. C'est la pointe K du noteur qui marque sur le papier à musique la note qui vient d'être touchée au clavier.

Un petit ressort *l* fixé sur l'enveloppe du châssis en bois agit pour opérer le renvoi prompt du noteur aussitôt que le doigt a quitté la touche.

L'extrémité *b* est fendue pour servir de guide au ressort.

Tous les ressorts des noteurs I sont fixés sous une petite traverse en cuivre, attachée elle-même par des vis au châssis en bois de l'appareil. A l'extrémité se trouvent deux supports à charnière I′ qui tiennent un assemblage de cylindres réunis entre deux châssis en cuivre. Ce système de cylindres sert au déroulement et à l'impression du papier frappé par les noteurs.

Avant d'expliquer ces deux fonctions importantes de l'appareil, il faut donner une idée du travail de chaque cylindre.

Le cylindre A″ porte le papier tout réglé pour la musique, suivant les écartements des 73 noteurs, et l'on a dû voir que chaque noteur correspond à une touche ou note du clavier.

On peut au besoin avoir plusieurs papiers enroulés, tout prêts, de manière que le compositeur n'a qu'à desserrer un écran et à placer un nouveau rouleau.

Le rouleau B″ est enduit de noir de charbon (composé par procédé chimique). Le papier passe dessus, et comme ce cylindre a son centre à la hauteur K du noteur I, ce dernier frappe sur le papier qui se trouve marqué.

La note reproduite occupe plus ou moins de longueur entre la mesure, suivant le temps que le doigt reste sur la touche, et c'est ainsi que la valeur des notes se trouve représentée.

La mesure se marque par le noteur du haut dont le mouvement est réglé par la pédale du piano.

Du rouleau B″ le papier passe entre deux cylindres, D′ et C′, qui font l'office de laminoir, avec une vitesse donnée par un mouvement mécanique décrit ci-dessous. Le petit cylindre en bois D′ est pressé par deux petits ressorts fixés sur l'entretoise *e* au moyen de deux vis. Lorsque l'on veut travailler sur l'un ou l'autre des rouleaux, on tire un petit verrou figuré en N. Alors on fait pivoter le châssis portant les cylindres et l'on opère le changement soit du papier ou de l'enduit chimique noir à remettre, etc.

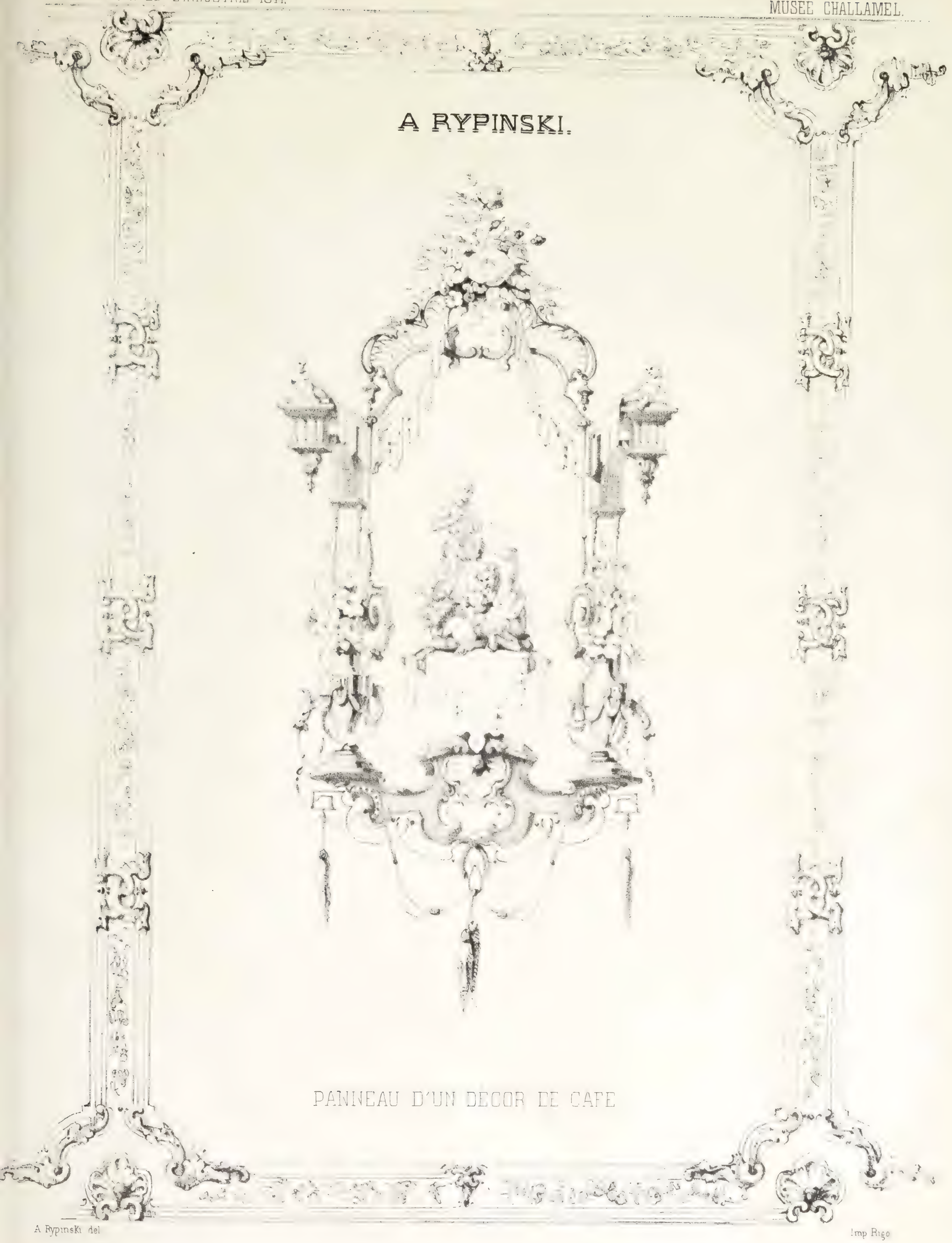
Pour qu'il n'y ait pas glissement au papier, le cylindre C′ est recouvert d'une feuille de papier de verre.

Ce cylindre, à l'extrémité de son arbre, porte une petite roue d'engrenage recevant son mouvement d'une horloge située au-dessous du châssis en bois de l'appareil.

Le mouvement O est renfermé dans une boîte en tôle entourée de bois.

Un barillet P, portant un ressort, commande, au moyen d'une roue d'engrenage, un pignon. Sur l'arbre de ce pignon, une roue donne à son tour le mouvement à un autre pignon. Sur l'arbre

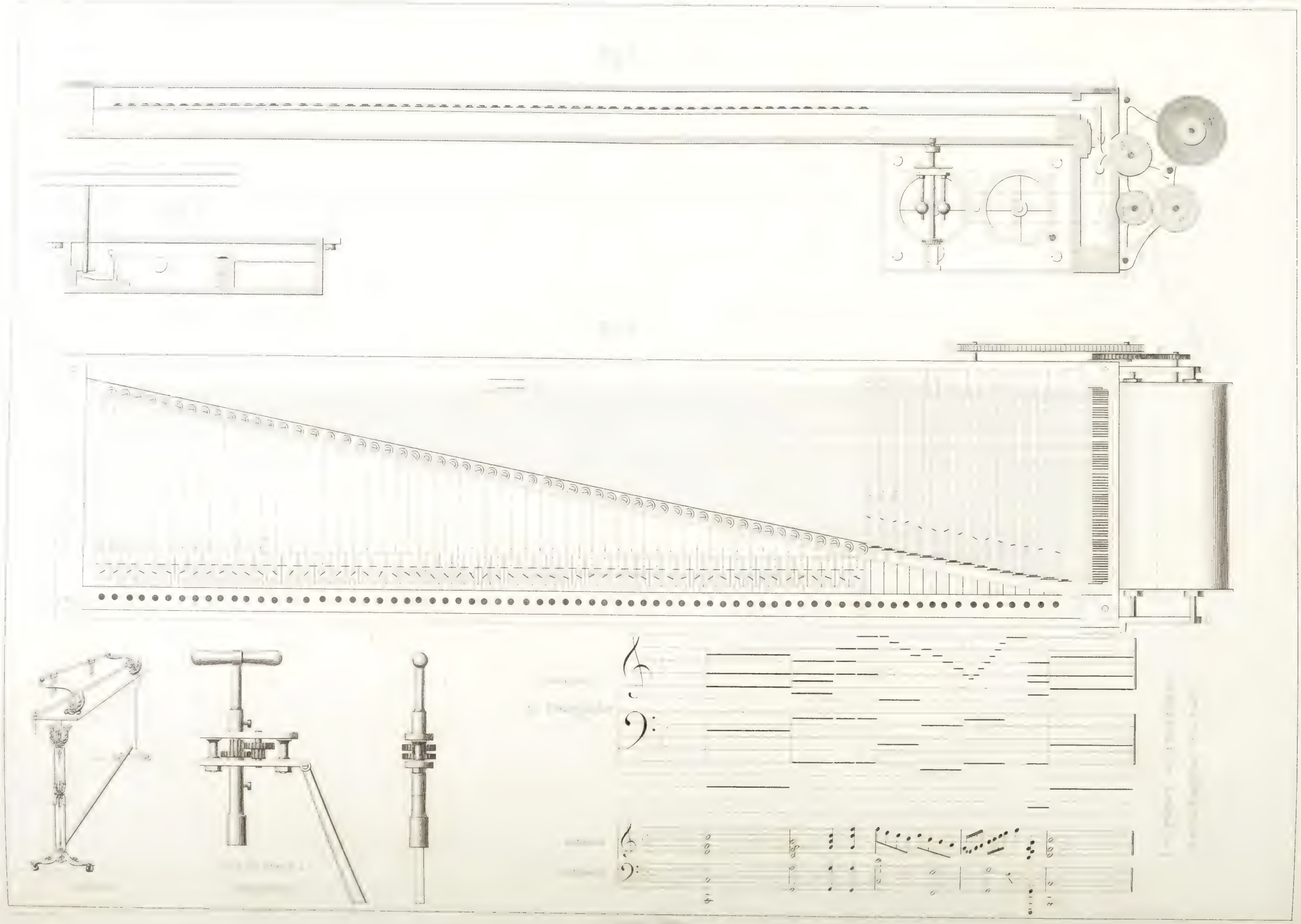
A RYPINSKI.



PANNEAU D'UN DECOR DE CAFE

A Rypinski del

Imp Rigo

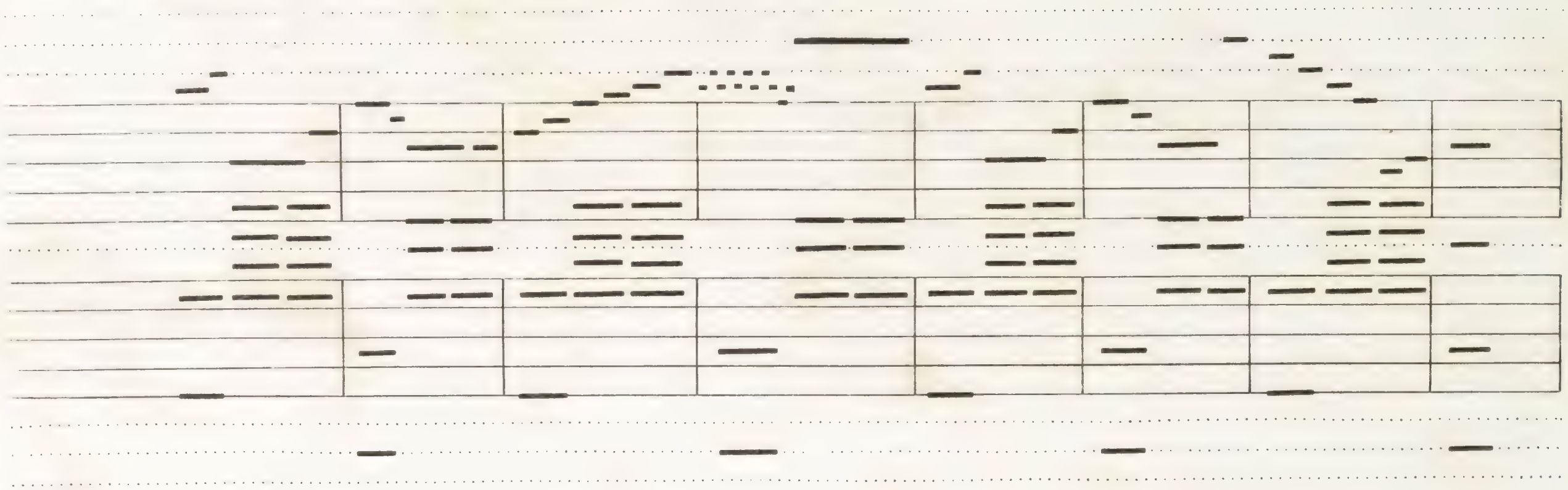


I. GORIT à son ami E. GUÉRIN.

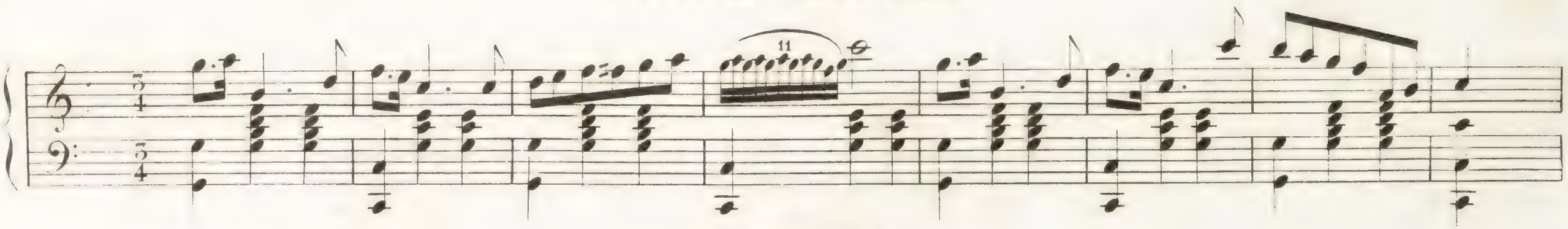
NOTATION DU PIANOGRAPHE.

Les valeurs se reproduisent par la longueur des traits.

MAZURKA.

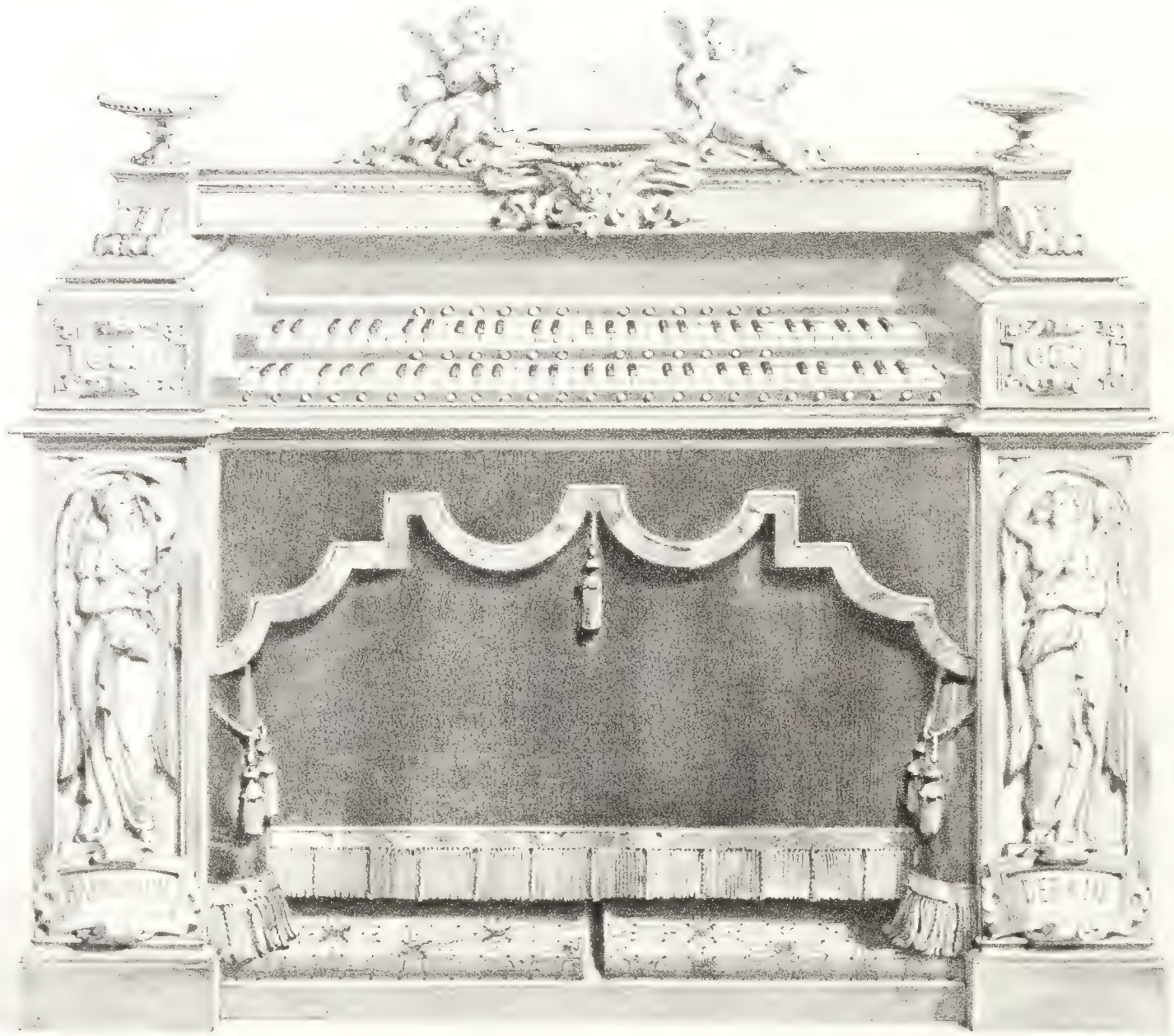


NOTATION ORDINAIRE.



Challamel, éditeur.

NOTATION DU PIANOGRAPHE DE GUÉRIN JEUNE.



de ce même pignon, une roue d'engrenage commande un pignon semblable.

A l'extrémité de l'arbre de ce pignon, une roue en bois, sans dents, ou, si l'on préfère, un cône tronqué communique son mouvement à un autre cône semblable monté sur l'arbre vertical d'un régulateur à force centrifuge, qui accomplit la fonction suivante :

La vitesse, ou force centrifuge, fait écarter les boules dont la sensibilité est réglée à volonté par le taraudage des tiges, ce qui fait qu'on peut varier leur écartement du point de suspension. Le petit goujon en fer situé en T′ appuie sur la plaque *u* en cuivre, y prend son point d'appui, et presse la roue d'angle supérieure sur la roue inférieure, de manière qu'une pression presque insensible agit beaucoup sur le mouvement principal et par suite sur Q′ dont l'extrémité porte la roue d'engrenage V.

Cette roue V donne le mouvement à la roue V′ de même diamètre, au moyen d'une chaîne sans fin. Sur l'arbre de cette roue, et fixée avec elle, se trouve la roue X plus grande en diamètre, et engrenant directement avec la petite roue montée sur l'arbre du rouleau C, lequel étant recouvert en feuille de papier de verre, tire la feuille qui reçoit la composition, avec la vitesse que lui imprime le mouvement d'horloge régularisé par le modérateur à force centrifuge.

M. Guérin a exposé un autre instrument qu'il appelle *sténochire,* destiné à exercer les doigts des élèves.

Ce qui était avec le *dactylion* et le *chirogymnaste* un travail assidu et désagréable, deviendra avec le *sténochire* une habitude très-simple. Le piano exige une grande puissance ainsi qu'une grande souplesse de doigts; l'on verra par quels moyens aussi simples qu'ingénieux M. Guérin arrive à ce résultat.

Cet appareil, très-léger et de jolie forme, se pose sur la devanture du piano et s'enlève à volonté.

L'avant-bras glisse sur une règle en bois (voir le dessin), les doigts passent dans des anneaux en caoutchouc, suspendus au moyen de petits ressorts qui donnent à tous les doigts une résistance égale à vaincre pour frapper sur les touches du clavier.

Une règle en bois empêche le bras de relever; une autre règle est supportée par deux montants à une hauteur déterminée par les dimensions du piano.

De même que l'autre, elle a la facilité de donner plus ou moins de liberté à l'avant-bras; deux vis, sur le côté, limitent à la volonté de l'exécutant ou du professeur l'espace nécessaire.

Deux petits chariots à roulettes d'ivoire, garnies de drap pour éviter le bruit, supportent les élastiques, et par suite les anneaux en caoutchouc. Les roulettes du chariot glissent sur une règle en fer qui leur permet de parcourir toute la longueur du clavier. Un certain espace existant entre la touche du clavier et l'anneau en caoutchouc, l'on conçoit qu'il faut faire un certain effort sur le ressort élastique pour vaincre cet espace, et les efforts étant ménagés les mêmes pour tous les doigts, il s'ensuit qu'ils acquièrent la même puissance par le même travail à vaincre.

M. Guérin a inventé de plus une *clé à engrenages* qui facilite beaucoup l'accord du piano. Les engrenages combinés dans le rapport de 1-9, augmentent la puissance au point qu'une dame peut aisément entreprendre un travail que les clés anciennes mettaient au-dessus de ses forces. La tension des cordes s'opère alors d'une manière progressive, sans secousses, sans efforts; il s'ensuit que la rupture n'est nullement à craindre, et aussitôt la note élevée au ton convenable on s'arrête.

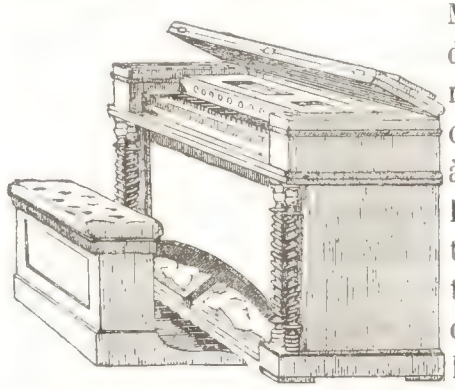
On conçoit l'importance de ces trois inventions qui doivent donner une nouvelle impulsion aux progrès de la musique.

On cite M. Roden, mécanicien très-ingénieux, qui s'est consacré au perfectionnement de la spécialité des mécaniques de pianos. Tous les détails minutieux, soit en bois, soit en cuivre, qui entrent dans le mécanisme d'un piano, sont exécutés dans ses ateliers avec une remarquable précision et une incroyable rapidité. En homme d'un incontestable génie, M. Roden a su mettre à profit toutes les ressources du mécanicien pour l'exécution de ces diverses pièces. Ainsi, une belle machine à vapeur de la force de trois à quatre chevaux met en mouvement des scies circulaires pour débiter le bois et le cuivre; les tours, les machines à forer, à tarauder, les laminoirs, les bancs à étirer le fer et le cuivre, et une foule d'outils d'une intelligente conception sont mis en mouvement par la vapeur.

Depuis une quinzaine d'années que l'accordéon nous est venu d'Allemagne, dit M. Hippolyte Prévost qui a bien voulu nous éclairer de ses conseils, il s'est développé à Paris une nouvelle branche dans l'industrie instrumentale. D'abord, bornée à la fabrication de ces sortes de jouets que Mlle Reisner, par son talent d'exécution, éleva, malgré leur imperfection, au rang d'instrument de musique, cette industrie progressa insensiblement, et créa une nouvelle famille d'orgues expressives. Le mécanisme de l'accordéon prit nécessairement une plus grande extension pour être encaissé dans un meuble ayant quelque analogie avec la forme du piano droit. Le vent fut distribué à l'aide d'une pédale à mouvement continu, et les sons évoqués par les touches d'un clavier à l'instar de celui du piano.

Les améliorations apportées successivement à ces instrument sont dus à MM. Dubus, Fourneaux, Alexandre père et fils, et Debain, dont les ouvrages ont été remarqués à l'Exposition.

De tous les instruments destinés à servir de transition entre l'orgue et le piano, en réunissant la netteté, la précision et le brillant de celui-ci à la puissance et à la variété d'effets de celui-là, le plus parfait est l'Harmonium, de l'invention de M. Debain. Cet instrument, d'une forme élégante et commode, forme à lui seul un orchestre complet, où tour à tour soupirent la flûte et le hautbois, mugissent les trombones, pleurent et chantent les altos et les violoncelles. Le principe du son est l'anche libre, espèce de guimbarde modifiée, d'origine chinoise, importée en France depuis un temps immémorial. Il contient huit demi-jeux de divers organes, dont les combinaisons se varient à l'infini au moyen de douze registres. Ces jeux peuvent parler ensemble ou séparément, ce qui permet à l'artiste de jouer le chant avec certains jeux, et l'accompagnement avec d'autres, d'exécuter de la musique concertante, de reproduire une ou plusieurs parties, d'imiter même le timbre et l'expression de la voix humaine, enfin d'obtenir les sons les plus aériens et d'arriver progressivement aux grandes sonorités de masse.



Ces immenses résultats d'acoustique sont dus à l'emploi d'un sommier à casiers, ajoutant, pour chacune des anches qui y sont fixées, autant de cases sonores qui modifient et répercutent les vibrations.

L'harmonium, adopté dès son apparition pour les églises de Paris et de la province, envahit peu à peu les salons ar-

tistes ou fashionables, où il devient le complément nécessaire du piano. Quoique la musique écrite pour ce dernier instrument s'exécute très-bien sur l'harmonium, il a sa musique spéciale, assortie à ses ressources nouvelles par nos premiers compositeurs.

On signalait une invention nouvelle, due à un amateur. M. Alex. Martin, de Provins, qui mérite une mention spéciale. C'est un orgue expressif *à percussion*. Il est ainsi appelé par l'auteur, afin d'indiquer que l'anche est mise en vibration par un marteau, et maintenue dans le mouvement vibratoire par le vent.

Les amateurs accordent toujours une estime particulière à l'ancien orgue expressif, système Grenier, construit avec une irréprochable précision par son élève et successeur, M. Müller. Ce fabricant a exposé aussi un orgue de voyage qui peut se démonter et se ranger dans une caisse d'un facile transport.

L'Exposition nous montrait le mélophone de M. Pellerin, grande vielle dont la caisse renferme un soufflet à double vent, mû de la main droite par une grande tige, tandis que la main gauche attaque de petites saillies, servant de touches, placées dans le manche.

Les harpes n'avaient qu'un petit nombre de représentants; celles d'Érard jouissent toujours d'une réputation méritée ; il y en avait de M. Domény et de M. Lacour, qui a ajouté des cornets acoustiques à la table de ses harpes.

A la tête des instruments à cordes, qui sont joués avec l'archet, il faut citer ceux de M. Thibout, luthier du Roi et de l'Académie royale de Musique, qui a exposé cette année un quatuor d'instruments à archets, digne sous tous les rapports de l'attention des artistes et du public. Tout en ne négligeant rien de ce qui précédemment lui a valu de flatteuses distinctions, c'est-à-dire la beauté et la solidité du vernis, la plénitude des sons, la plus grande perfection désirable, en un mot, il a surtout cherché à démontrer cette année que l'école française n'avait rien à envier à l'ancienne école d'Italie. Dans ces derniers temps l'on s'est beaucoup préoccupé d'imitations : qu'en est-il résulté? Pour obtenir la tournure, la couleur, le son des anciens maîtres, l'on a employé des moyens qui pour l'instant ont pu réussir, mais qui ont fini, par cela même qu'ils n'étaient pas naturels, par annihiler l'instrument.

M. Thibout n'a pas imité, il a créé, ou pour mieux dire il a perfectionné une création toute française; il y a quelques années une commission composée de MM. Boïeldieu, Lesueur, Cherubini, Catel et Berton, tous membres de l'Institut, adressait à l'Académie royale des Beaux-Arts le rapport suivant :

« M. Thibout, selon nous, a rendu un signalé service à l'art « musical en affranchissant nos virtuoses d'un tribut très- « onéreux envers l'étranger, car maintenant l'artiste exécu- « tant pourra, pour trois à quatre cents francs, avoir un aussi « bon instrument que celui qu'avec beaucoup de peine il pou- « vait se procurer pour la somme de trois à quatre mille francs. « M. Lafont vient récemment d'acheter un violon de Stradiva- « rius qu'il a payé 4,500 francs, il a un J. Guarnerius qui « lui a coûté mille écus. Eh bien! il déclare que désormais il « adopte, pour jouer en public, les violons de M. Thibout de « préférence à ce Stradivarius, et a donné la preuve, dans di- « vers solos qu'il a exécutés devant nous, qu'il pouvait les « jouer avec plus d'avantage que ne pourrait lui en donner « l'excellent J. Guarnerius qu'il possède depuis plus de vingt- « cinq ans.

« M. Baudiot, qui nous a fait entendre les violoncelles du « même luthier, partage l'opinion de M. Lafont. »

M. Thibout a obtenu, à l'Exposition de 1827, la première médaille décernée à la lutherie.

Nous citerons aussi ceux de M. Vuillaume, originaire de Mirecourt (Vosges), le lieu de la terre où l'on fabrique le plus de violons. Ce luthier s'est appliqué à imiter des Amati, des Stradivarius, des Guarnerius avec une grande perfection. Il était facile de tromper l'œil par une apparence de vétusté; mais il trompe également l'oreille, et ces instruments auraient toutes les qualités qu'on recherche dans les instruments de Crémone, si l'expérience avait confirmé la durée de la bonté des sons.

On distinguait aussi les violons de M. Rambaux, qui en soigne particulièrement les tables, ceux de MM. Chanot, Bernardel, Silvestre, Maucotel, Derazey. Les archets de MM. Peccate et Simon, élèves de M. Vuillaume, sont très-estimés.

Nous ne quitterons pas les instruments à cordes sans parler de la fabrication des cordes elle-mêmes, qui était représentée par M. Savaresse, de Nevers, frère de M. Savaresse-Sara, et par deux de ses neveux. M. Savaresse-Sara est l'auteur des progrès que cette fabrication a faits en France depuis quinze ans.

Dans les instruments à vent de bois et de cuivre, depuis les perfectionnements apportés à la flûte, d'après le système de Bœhm, afin de corriger la fausseté native des intonations de cet instrument, rien de nouveau et de digne d'être noté, si ce ne sont les transformations que M. Sax vient, dans le même but, d'apporter à la clarinette, au basson, et à la variété des instruments de cuivre à piston. La famille anglaise Distin s'est assimilé la pratique des divers bugles, trompettes ou trombones de M. Sax, et l'on sait l'effet que ces artistes anglais ont produit dans les divers concerts où ils se sont fait entendre cet hiver. Un instrument de l'invention de M. Sax, le *saxophone*, promet aussi de devenir à l'orchestre d'une admirable ressource pour renforcer les contre-basses. Malgré la puissance de ses sons, le saxophone peut produire avec douceur des notes élevées, propres à dérouler les contours d'une mélodie expressive. Malheureusement, comme tout ce qui est nouveau, comme tout ce qui change les habitudes, ces instruments rencontrent beaucoup d'opposition dans les facteurs et dans les artistes, et l'entrée de nos orchestres leur a été fermée jusqu'à présent.

Deux artistes, d'une réputation méritée, MM. Raoux et Guichard, emploient des conditions différentes pour la fabrication des instruments en cuivre; le premier a conservé la fabrication au marteau; le second les emboutis au tour; quel procédé doit-on suivre?

Les flûtes et les hautbois exposés par M. Tulou sont de tous points dignes de la renommée de leur auteur. C'est la marque d'un grand dévouement à l'art, quand on porte un nom comme celui de Tulou, de consacrer ses soins, son temps, ses capitaux et son expérience au perfectionnement des moyens matériels de l'exécution musicale.

MM. Godfroy, Buffet, Cœur, Hérouard et plusieurs autres facteurs d'instruments de bois mériteraient aussi une mention particulière des beaux produits qu'ils ont exposés.

FIN DE LA PARTIE DES BEAUX-ARTS (APPLICATION).

TABLE DES ARTICLES

CONTENUS

DANS LA PARTIE DES BEAUX-ARTS

(APPLICATION)

ET DÉSIGNATION DES GRAVURES DE CETTE PARTIE.

	Pages
APPLICATION DES BEAUX-ARTS	1
ARTS DE TERRE. — TERRES CUITES, briques, tuiles, ornements divers, statues, etc.	4
PIPES, POTERIE, GRÈS CÉRAMES	8
FAÏENCE. — PORCELAINE OPAQUE. — PÉTRO-CÉRAME. — PORCELAINE TENDRE	10
PORCELAINE	12
VERRES. — CRISTAUX. — GLACES	17
PEINTURE SUR VERRE	22
EMAUX	25
BRONZES	*id.*
CUIVRERIE POUR MEUBLES	30
ORFÉVRERIE, BIJOUTERIE, PLAQUÉ, MAILLECHORT, ETC	*id.*
PLAQUÉ	34
COMPOSITIONS MÉTALLIQUES	35
BIJOUTERIE, JOAILLERIE	*id.*
GALVANOPLASTIE. — Dorure et argenture galvaniques	37
SCULPTURE EN PIERRE. — MOULAGES EN DIVERSES SUBSTANCES	38
IMITATIONS DE LA NATURE	39
FLEURS ARTIFICIELLES	40
MEUBLES (avec vignette). — BILLARDS. — PARQUETS	*id.*
TABLETTERIE	43
FABRICATION DU PAPIER	*id.*
TYPOGRAPHIE	44
TISSIÉROGRAPHIE	47
LITHOGRAPHIE	*id.*
PHOTOGRAPHIE (avec vignette)	48
RELIURES. — PAPIERS PEINTS. — STORES	49
DESSINS INDUSTRIELS	*id.*
INSTRUMENTS DE MUSIQUE (avec vignette)	50

GRAVURES.

	Pages
Vases, lustres et objets divers en terre cuite, de FOLLET	7
*Porcelaines d'*HONORÉ	14
Porcelaires et cristaux de LAHOCHE	16
Cristallerie de Saint-Louis	19
Vitrail de Notre-Dame-de-Bon-Secours à Rouen, exécuté à Choisy-le-Roy	2[illegible]
Bronzes de ECK-DURAND	2[illegible]
Bronzes de QUESNEL et Cie	*id.*
Bronzes de DENIÈRE	*id.*
Le moyen-âge et la renaissance, pendules en bronze doré de THOMIRE et Ce	2[illegible]
Bronzes de Victor PAILLARD	[illegible]
Aiguière et plateau, vases, etc., de VILLEMSENS	*id.*
Tabernacle et objets religieux, du même	*id.*
Pendules et candélabres de BAVOZET	*id.*
Candélabre. — Pendule de RODEL	*id.*
Garniture de cheminée de BOYER	*id.*
Surtout de table en bronze doré de BREUL	*id.*
Bronzes de RAINGO FRÈRES	[illegible]
Bronzes pour éclairage de LACARRIÈRE	[illegible]
Châsse de la sainte-tunique de LÉON CAHIER	[illegible]
Orfévrerie de FROMENT-MEURICE	[illegible]
Orfévrerie de MOREL	*id.*
Orfévrerie de RUDOLPHI	*id.*
Orfévrerie de Maurice MAYER	*id.*
Orfévrerie de LEBRUN	3[illegible]
Service de table en plaqué de GANDAIS	[illegible]
Joaillerie-bijouterie de CHRISTOPHLE	36
Orfévrerie de BOISSEAUX, DETOT et Cie	*id.*
Sculpture en marbre de SÉGUIN	38
Autel gothique par HARDOUIN	*id.*
Sculptures en carton-pierre par ROMAGNESI	*id.*
Atelier de sculpture de J. SOHN	*id.*
Ébénisterie de VERVELLE aîné	42
Meubles avec incrustations et mosaïques de THÉRET	*id.*
Bibliothèque de DURAND	*id.*
Meubles en fer de GANDILLOT	*id.*
Spécimen de gravure de BARA et GÉRARD	45
Spécimen typographique de LAURENT et de BERNY	*id.*

Pages

Polytypie de Lacoste aîné. 45
Le paon, spécimen du Dict. d'hist. naturelle de d'Orbigny. . . 46
Vitrail imprimé en couleur par Silbermann. . . . . *id.*
Spécimen de musique imprimée en caractères mobiles, procédé Duverger. . . . . *id.*
Carte géographique du même . . . . . *id.*
Spécimen d'impressions de Ducessois. . . . . *id.*
Spécimen d'impressions de Lambert 46

Pages

Tissiérographie, spécimen 47
Report sur pierre de Kaeppelin 48
Vue prise aux Tuileries, d'après le daguerréotype. . . . . *id.*
Ornements archiépiscopaux dessinés par A. Couder. 49
Panneau d'un décor de café de Rypinski. 50
Pianographe, sténochire, clé à engrenages de Guérin jeune . . 52
Notation du pianographe (musique). . . . . *id.*
Harmonium de Debain. 53

EXPOSITION DE L'INDUSTRIE

DE 1844

CINQUIÈME PARTIE. — INDUSTRIES DIVERSES.

Fonderie de Duprey-Duvorsent et Compagnie.

INDUSTRIES AGRICOLES.

Polytypie de Bara et Gerard, — Exp. 1844.

IEN n'est plus avantageux pour l'agriculture que de faire subir à ses produits, autant que cela est possible, des préparations manufacturières qui en élèvent le prix et qui permettent de les transporter au loin.

Séparée des manufactures, l'agriculture ne peut suivre leurs progrès. La richesse ne circule pas dans les campagnes. Pour rendre aux campagnes la vie et l'activité, il faut y ramener l'industrie, compagne naturelle de l'agriculture. Il semble aujourd'hui que l'industrie et l'agriculture vivent en état de divorce; l'une se concentre dans les villes; l'autre reste isolée dans les villages. Elles ne peuvent que gagner toutes les deux à se réunir et à confondre leurs intérêts.

Déjà dans le nord, et dans toutes les localités où la fabrication du sucre de betterave s'est naturalisée, on voit s'établir cette alliance entre l'agriculture et l'industrie. Ailleurs ce sont des féculeries, des amidonneries, des distilleries, etc., qu'on ajoute aux exploitations rurales. Cette distribution et ce cumul des industries dans les campagnes doivent être encouragés. Les hommes spéciaux, à larges vues, signalent ces nouvelles exigences de la prospérité générale des deux industries agricole et manufacturière. Il y a une tendance prononcée à opérer entre elles un rapprochement.

FABRICATION DU SUCRE.

Parmi les industries agricoles, la première de toutes par son importance est sans contredit celle qui a pour but la production du sucre, qu'on le tire, d'ailleurs, de la betterave comme en Europe, ou de la canne comme dans les contrées tropicales.

La concurrence entre le sucre de betterave et le sucre de cannes a fait faire des pas immenses à l'art de fabriquer le sucre; la science s'est emparée de la matière, et les appareils ont reçu les plus grands perfectionnements.

Sans le sucre de betterave, qui, se trouvant dans des conditions très-inférieures de rendement par rapport au sucre de cannes, a dû rechercher tous les moyens de rétablir l'équilibre par la supériorité de ses procédés, il est douteux que la fabrication du sucre fût parvenue au degré de perfection qu'elle présente aujourd'hui.

C'est en effet la fabrication indigène qui, après s'être ruinée, il y a trente ans, à produire du sucre lorsqu'il valait cinq francs la livre, a perfectionné ses procédés au point de mettre la fabrication coloniale en danger.

Aujourd'hui la production coloniale, rassurée par la loi qui a établi l'égalisation progressive de l'impôt sur les deux sucres, secoue à son tour une ancienne routine. Elle aborde plus hardiment la voie des améliorations. Elle s'empare des moyens perfectionnés qui sont nés de la fabrication du sucre de betterave, et elle s'approprie les armes qui ont été sur le point de la faire succomber.

La fabrication du sucre de betterave et du sucre de cannes peut s'opérer par des moyens presque identiques. On extrait le jus de la betterave au moyen de râpes et de presses; on extrait le jus de la canne au moyen de moulins qui l'écrasent entre deux cylindres. Le traitement des jus et l'extraction du sucre peuvent se pratiquer ensuite par le même procédé.

Si la production coloniale a tardé à adopter les progrès réalisés par la production indigène, il faut d'abord l'attribuer à la routine, plus puissante dans ces régions éloignées que dans la métropole; il faut l'attribuer aussi aux oscillations continuelles de la législation. Qui aurait pu être assez hardi pour immobi-

liser des capitaux dans des contrées lointaines, pour changer tous les procédés de fabrication, pour se lancer dans de grandes et dispendieuses entreprises, en présence de ces variations de tarifs qui remettaient chaque année en question l'existence de ceux qui pouvaient se livrer à des opérations de ce genre. L'incertitude dans la direction commerciale et industrielle d'un pays est encore pire qu'un mauvais système, parce que rien ne s'oppose davantage à tout esprit d'entreprise ou de progrès.

La loi qui a établi l'égalisation progressive de l'impôt sur les deux sucres a rendu le courage au commerce colonial. Les capitaux viennent à son aide. Ce qu'on a remarqué, en effet, à l'Exposition des produits de l'industrie, c'est que la plus grande partie des appareils perfectionnés qui s'y trouvaient rassemblés était surtout à la destination des colonies. Il est évident que la fabrication coloniale cherche à se régénérer. C'est une révolution complète qu'elle va subir.

Le travail du sucre dans les colonies se compose de deux opérations, l'une qui consiste à écraser la canne pour en exprimer le jus qu'elle contient, l'autre qui a pour but d'extraire le sucre de ce jus qu'on nomme *vesou*. Il y a dans ces deux opérations des perfectionnements considérables à introduire, et l'Exposition nous a montré des appareils qui paraissent devoir conduire au but.

La canne à sucre est composée de 72 pour cent d'eau, de 18 de sucre et de 10 de ligneux. Ainsi, en écrasant la canne, on pourrait en tirer 90 pour cent de vesou ou de jus de canne. Mais les moyens que les colons emploient pour écraser la canne et pour en exprimer le jus sont bien éloignés d'en fournir cette quantité. Il paraît que les moulins ordinaires n'en extraient guère que 40 à 45 pour cent, c'est-à-dire tout au plus moitié du produit indiqué par la théorie.

Il est donc bien évident que cette partie du travail colonial, l'extraction du jus, laisse énormément à désirer. La première amélioration devait naturellement porter sur ce point. C'était à se servir de moulins mieux construits et plus puissants qu'on devait d'abord s'attacher.

M. Mesnil, de Nantes, qui a déjà construit un certain nombre d'appareils pour les colonies, a exposé deux modèles de moulins à cannes armés de cylindres horizontaux; l'un avec tous les mécanismes et dispositions pour le faire mouvoir par une machine à vapeur ou une chute d'eau; l'autre, différent du premier en ce qu'il peut être servi par un manége; tous les deux d'une construction simple et d'un service facile. M. Mesnil avait aussi exposé le modèle d'une presse hydraulique puissante pour le travail de la canne.

M. Mazeline de Graville, près du Hâvre, nous a montré un moulin avec sa machine à vapeur présentant cette disposition particulière, que tout l'appareil est supporté par un seul bâtis qui repose sur quatre pieds. Ces quatre pieds sont armés de vis qui permettent de régler le niveau du bâtis. Cette disposition est surtout favorable en ce que l'appareil peut se monter avec une grande facilité. On comprend combien cet avantage est précieux pour les colonies, où l'on est encore peu familiarisé avec les constructions mécaniques.

M. Nillus, du Hâvre, dont le nom est bien connu dans les colonies, a exposé un moulin à cinq cylindres. Suivant lui, ce moulin a l'avantage d'extraire une quantité plus considérable de vesou de la canne, de moins couper la bagasse, qui est d'une grande utilité pour le chauffage, et d'être moins sujet au bris. Ce résultat est obtenu au moyen des quatre passes ou pressions consécutives qu'il fait subir à la canne, et qui sont graduées de manière à ce que les dernières soient plus fortes que celles des moulins à trois cylindres, sans couper la bagasse, comme cela arrive toujours avec les moulins ordinaires. En cas de bris d'un ou de deux cylindres, on possède encore un moulin ordinaire, et le colon ne se trouve point arrêté au milieu de sa récolte, comme cela est quelquefois arrivé avec les moulins à trois. Dans certaines localités où la canne est plus dure, on peut amener sur le moulin, entre la deuxième et la troisième pression, un filet d'eau ou de vapeur perdue pour attendrir la canne et en obtenir tout ce qu'elle contient de jus sucré. Dans le premier semestre de 1841, M. Nillus prit un brevet pour ce dernier moulin, et un autre pour l'application des deux systèmes de moteur pour ses différents moulins. Plus tard, il prit un brevet d'addition pour un nouveau perfectionnement qu'il apportait dans l'assemblage des cylindres et des arbres; jusqu'alors on avait toujours ajusté ces cylindres sur leurs axes au moyen de clavettes; mais, quelque soin que l'on apportât dans ce travail, les arbres finissaient par se décaler, et de là les ruptures. Pour remédier à cet inconvénient, M. Nillus coule les cylindres sur leurs axes, ce qui, en évitant l'ajustement, présente plus de garanties, plus de solidité.

A l'appareil exposé était jointe une toile sans fin pour conduire la canne au moulin. M. Nillus y a apporté des améliorations qui l'ont fait généralement adopter dans les colonies. Outre que le moulin se trouve maintenant plus régulièrement alimenté qu'avec l'ancien système à la main, il présente une grande économie dans la main-d'œuvre.

MM. Cail et Derosne n'ont pas cherché dans l'augmentation du nombre des cylindres le moyen d'obtenir une plus grande extraction du jus de la canne. Il leur a semblé plus juste de considérer comme une condition essentielle de l'extraction du jus de la canne le temps pendant lequel cette canne reste soumise à la compression des cylindres. C'est en effet, suivant eux, le temps pendant lequel la canne reste soumise à la pression, qui détermine l'écoulement du jus. Dans la marche ordinaire des moulins, qui font 8 et 10 tours à la minute, le jus de la canne exprimé au moment du passage sous les rouleaux n'a pas le temps de s'écouler, et rentre dans la canne, par sa spongiosité, à la sortie du laminoir. Lorsque, au contraire, on réduit à 4 tours à la minute la vitesse des cylindres, l'écoulement, alors, a le temps de se faire, et la canne s'échappe presque sèche du moulin; la séparation du jus est complète au point de contact des rouleaux. Des expériences directes, faites à Bourbon, ont prouvé que des moulins qui ne donnaient que 50 pour cent de jus, en marchant à 10 tours, en fournissaient 65 en marchant à 4 tours. Le même principe de la continuité de pression est appliqué avec succès dans les presses hydrauliques pour la pulpe des betteraves.

Sans compliquer leurs moulins, MM. Cail et Derosne les ont donc disposés pour suffire au travail des sucreries, en ne faisant que 3 tours et demi à la minute; les transmissions de mouvement sont telles, que le volant de la machine à vapeur faisant 36 tours à la minute, la vitesse de 3 tours et demi est celle des cylindres.

Les moulins de MM. Cail et Derosne présentent des dispositions de force encore supérieures à celle des meilleurs moulins arrivés récemment d'Angleterre; les axes sont en fer forgé, au lieu d'être en fonte; les chapelles sont d'une rusticité qui dépasse tout ce qui a été fait jusqu'à ce jour. Toutes les parties de ces moulins sont disposées pour pouvoir se démonter facilement; les cylindres peuvent s'enlever sans rien démonter des bâtis du moulin, ni de la machine à vapeur. Le manchon de réunion du premier cylindre à l'arbre de transmission est d'un

emmanchement qui permet de séparer ces deux pièces avec la plus grande facilité, et en moins de quelques minutes. Ces dispositions doivent être appréciées, car elles ne se rencontrent dans aucun des systèmes concurrents.

On y remarque, en outre, l'application d'un frein faisant partie d'une des roues de transmission de mouvement communiquant de la machine au moulin; ce frein a pour effet d'éviter toute chance de rupture dans le moulin lorsque, par accident ou maladresse, on y laisse engager une trop grande quantité de cannes. La *roue-frein* est composée d'une jante dentée portant dans sa circonférence intérieure une nervure, laquelle est saisie par deux plateaux concentriques dont l'un forme le moyeu de ladite roue; entre ces deux plateaux, la nervure de la jante se trouve serrée au moyen de boulons, qui établissent un frottement suffisant pour entraîner la résistance du moulin, tant que cette résistance est normale; mais lorsque cette résistance maximum est dépassée dans le cas d'un accident au moulin, celui-ci s'arrête, et il s'opère un glissement entre la nervure de la roue et les plateaux qui permet au volant de la machine d'épuiser sa force vive sans briser aucune des parties rigides du moulin.

Ce frein complète la sécurité qui résulte déjà de la forte construction des pièces du moulin. Comme machine à vapeur appliquée à ce moulin, MM. Cail et Derosne ont adopté le système du cylindre horizontal, qui rapproche toute l'installation du sol, et empêche toute chance d'ébranlement. Les efforts de la machine s'établissent horizontalement sur le bâtis lui-même : ce système épargne beaucoup de dépense dans les maçonneries de fondation. Ce genre de machine a été adopté en Angleterre par les meilleurs constructeurs de moulins.

La vapeur sortant de la machine, après avoir donné la force motrice, s'échappe dans un évaporateur à tuyaux, semblable à celui qui compose le condenseur de l'appareil à double effet, dont nous parlerons plus loin. Cette vapeur sert à évaporer du jus; de sorte que le calorique de la vapeur se trouve utilisé: c'est pour cette raison qu'on n'a pas mis de détente à la machine. L'exécution du moulin et de la machine a reçu tous les soins possibles, et l'on remarque dans la distribution de force des diverses pièces, roues, arbres etc., une entente complète des principes de la mécanique.

MM. Cail et Derosne exécutent en ce moment pour Bourbon une commande de quatre moulins, semblables à celui qui est exposé; ils en ont expédié pour la Guadeloupe, la Martinique et Java.

Leur exposition ne présente pas la toile sans fin qui sert à amener la canne aux cylindres; la place n'a pas permis de l'installer; cette toile mécanique va chercher la canne à dix mètres de distance du moulin. On n'a encore rien établi qui puisse se comparer aux dispositions de cette organisation, qui a pour but de supprimer la main-d'œuvre.

S'il y a des améliorations graves à introduire dans l'extraction du jus de canne, il y en a de plus considérables encore à apporter dans la manière de traiter ce jus pour retirer le sucre qu'il contient à l'état de dissolution.

Les expériences faites par M. Peligot, en 1840, l'ont conduit à reconnaître que le jus de canne n'est autre chose que de l'eau sucrée, à peu près pure, composée d'une partie de sucre pour quatre parties d'eau. C'était là, sans doute, un résultat fort inattendu, surtout pour les colons, qui exploitent depuis si longtemps cette plante, avec la conviction qu'elle renferme du sucre non cristallisable et différents principes muqueux, savonneux, gommeux, etc. Cependant ce fait a été mis hors de doute.

D'où viennent donc alors le sucre incristallisable, la mélasse qui se produisent dans le travail ordinaire du sucre colonial? De deux causes: la fermentation des jus et l'action mal dirigée de la chaleur pendant qu'on vaporise l'eau qu'ils contiennent. L'équipage ou l'appareil de cuite, qui est adopté généralement pour le travail de la canne, se compose de plusieurs chaudières chauffées par un seul foyer. La chaudière la plus éloignée du feu est celle qui reçoit le vesou à mesure qu'il sort du moulin ou du premier réservoir. Il séjourne dans cette chaudière pendant le temps nécessaire pour y arriver à un certain niveau, puis il passe dans la seconde où il est défèqué par la chaux. C'est dans la chaudière la plus rapprochée que la cuite s'achève. Ce mode de travail est très-vicieux. D'abord, le vesou, subissant pendant assez longtemps une température moyenne de 30 à 40 degrés, entre plus facilement en fermentation. Ensuite, le sucre devenant lui-même d'autant plus altérable par le feu qu'il est dissous dans une moindre quantité d'eau, il s'ensuit qu'en augmentant la température avec la concentration des sirops, on fait précisément tout ce qu'il faut pour brûler et caramériser une portion considérable de sucre. Ces dispositions irrationnelles, jointes à la perte de vesou qui se fait lors de l'écrasement des cannes, expliquent comment les producteurs coloniaux retirent tout au plus, de 100 de cannes, 8 à 6 de sucre brut et 2 à 3 de mélasse, tandisque cette plante contient 18 pour cent de sucre pur.

On avait reconnu depuis longtemps l'altération qu'éprouvent les sirops pendant les évaporations, et surtout pendant l'opération de la cuite; mais on n'avait pas su y porter remède, ou bien les moyens qu'on avait imaginés pour y remédier avaient d'autres inconvénients plus graves encore. Howard, chimiste anglais, fut le premier qui eut l'idée de cuire les sirops, en les faisant bouillir dans des chaudières dont l'intérieur était soustrait à la pression de l'atmosphère par le maintien du vide physique. L'appareil de Howard, inventé en 1812, reçut plusieurs applications, surtout en Angleterre. Mais, ce qui l'empêcha d'être généralement adopté, c'est l'énorme quantité d'eau qu'il exigeait pour la condensation des vapeurs.

M. Degrand, de Marseille, prit en 1833 un brevet d'invention pour un nouveau système de condensation des vapeurs, produites par les appareils opérant par le vide; au lieu d'injecter de l'eau dans le condensateur pour condenser les vapeurs, comme le faisait Howard et comme le faisait également Roth dans l'appareil d'Howard modifié, il proposa de faire parcourir à ces vapeurs un long circuit dans un serpentin, sur la surface duquel on mettait de l'eau en évaporation. Par ce moyen on diminuait considérablement la quantité d'eau nécessaire pour la condensation des vapeurs, et l'on rendait ce système susceptible d'application dans les localités mêmes où l'eau ne se trouvait pas en grande abondance.

Des discussions de priorité pour ce procédé s'élevèrent entre M. Degrand, et MM. Cail et Derosne. Elles se terminèrent par une transaction à l'amiable. Mais, pendant ces discussions, MM. Cail et Derosne avaient imaginé un perfectionnement de la plus grande importance. Pour condenser les vapeurs sortant d'un sirop en ébullition, ils firent parcourir à ces vapeurs un long circuit dans un serpentin sur la surface duquel ils firent couler, sous forme de pluie, non pas de l'eau, mais des jus sucrés d'une faible densité. Par ce procédé, il n'est plus aucun besoin d'eau pour opérer la condensation des vapeurs,

et l'on obtient au contraire une masse d'eau considérable provenant de la condensation des vapeurs produites par l'ébullition des jus sucrés.

Ainsi les appareils de MM. Cail et Derosne, opérant par le vide, ont l'avantage, non-seulement de pouvoir être établis dans les localités où il n'y a pas d'eau, mais encore de donner les moyens d'évaporer les jus sucrés, avec une économie de combustible qui peut aller jusqu'à 50 pour cent.

Les appareils de MM. Cail et Derosne figuraient à l'Exposition, où ils attiraient l'attention générale. Ils se composent:

1° D'une chaudière close sphéroïdale de deux mètres de diamètre; elle est garnie, à l'intérieur, d'un serpentin qui suit la courbe sphérique du fond de la chaudière, destiné au chauffage des sirops par la vapeur: cette chaudière, entièrement close de toutes parts, hors sa communication avec un condenseur, tient exactement le vide, à quelques centimètres près;

2° D'un condenseur évaporateur à tuyaux horizontaux; ce condenseur est la pièce importante et distinctive du système, parce qu'il opère la réfrigération des vapeurs, non pas avec le concours de l'eau froide, comme dans la généralité des appareils dans le vide, mais avec des jus de cannes ou de betteraves *qui peuvent être chauds sans inconvénient*; ces jus chauds ou froids coulent sur l'extérieur des tuyaux, s'y vaporisent, et par cette action *de vaporisation* ils opèrent la condensation des vapeurs venant de la chaudière close: l'évaporation de ces jus étant une opération utile pour l'extraction du sucre, on voit que du même coup on obtient deux avantages, celui de la condensation des vapeurs de la chaudière close où bouillent les sirops, et celui de la vaporisation des jus;

3° D'un vase de sûreté, pour arrêter les sirops qui pourraient s'échapper par l'ébullition de la chaudière close;

4° D'un système mécanique pour extraire l'eau de vaporisation du sirop du condenseur, à mesure qu'elle s'y forme, ainsi que l'air ou les gaz qui se dégagent des sirops; ce système mécanique comprend une petite machine à vapeur, deux pompes à air, deux pompes alimentaires pour les générateurs de vapeur, et une pompe à jus.

L'appareil que nous venons de décrire est entièrement jugé aujourd'hui par les fabricants de sucre, tant de betteraves que de cannes; il est répandu dans tout le continent: en France dans les meilleures fabriques du nord, en Belgique, en Allemagne, en Prusse, en Russie, et dans toutes les colonies du monde, à Bourbon, Java, Cuba, au Mexique, à la Guadeloupe et à la Martinique.

Cet appareil, qui a déjà obtenu la médaille d'or à l'Exposition de 1839, est resté à peu près seul de tous ceux qui se sont produits dans la fabrication du sucre. La dépense des installations à vapeur est moins grande avec cet appareil qu'avec tout autre système de chaudières, en raison de ce qu'un seul appareil à double effet fait le travail de plusieurs chaudières ordinaires, et qu'il permet de supprimer environ le tiers des générateurs que demandent les autres installations.

On a remarqué le fini de l'exécution de l'appareil exposé, le poli de sa coupole de cuivre, de deux mètres de diamètre, qui est l'œuvre du marteau seul, l'exécution de son condenseur en tuyaux d'une cylindricité parfaite, la perfection des robinets, des joints, et la composition du système mécanique qui l'accompagne, dans lequel une machine à vapeur, deux pompes à air, deux pompes alimentaires et une pompe à eau, sont rassemblées autour d'une même bâche en fonte, dans un espace d'un mètre et demi carré, sans qu'aucune disposition de montage ou de démontage de l'une des pièces en soit gênée, et sans qu'il soit besoin pour le recevoir d'aucuns préparatifs de maçonnerie. Le fini de l'exécution mécanique, le système simple de la machine, les rattrapages de jeu dans toutes les parties frottantes et dans les glissières, ainsi que les avantages de la distribution de vapeur, méritent également d'être signalés.

L'appareil à injection d'eau, que MM. Cail et Derosne ont également exposé, est un deuxième appareil dans le vide, comprenant:

Une chaudière close sphéroïdale, de deux mètres de diamètre;

Un condenseur en fonte, à injection d'eau froide, formant aussi vase de sûreté contre le montage;

Un système mécanique semblable au précédent, composé d'une machine à vapeur, deux pompes à air, deux pompes alimentaires et une pompe à sirop.

Ce qui distingue cet appareil du précédent, c'est l'emploi du condenseur à injection d'eau froide au lieu du condenseur à évaporation. Le condenseur à injection convient pour les appareils destinés aux raffineries de sucre dans lesquelles on n'a pas, pour arroser un condenseur évaporateur, les jus faibles de densité qui se trouvent dans les sucreries de cannes ou de betteraves. Ainsi la raffinerie n'a à évaporer que des sirops déjà très-épais, qui se cuisent dans la chaudière close à l'abri de l'atmosphère, et par conséquent à basse température. Dans ce cas, pour la condensation des vapeurs il faut employer de l'eau froide; le condenseur à injection est alors nécessaire; la condensation des vapeurs a lieu dans ce condenseur à injection, par le mélange que la vapeur subit avec de l'eau froide.

L'usage du système mécanique appliqué à ce condenseur est aussi d'extraire l'eau et les gaz qui s'y rendent pendant le travail.

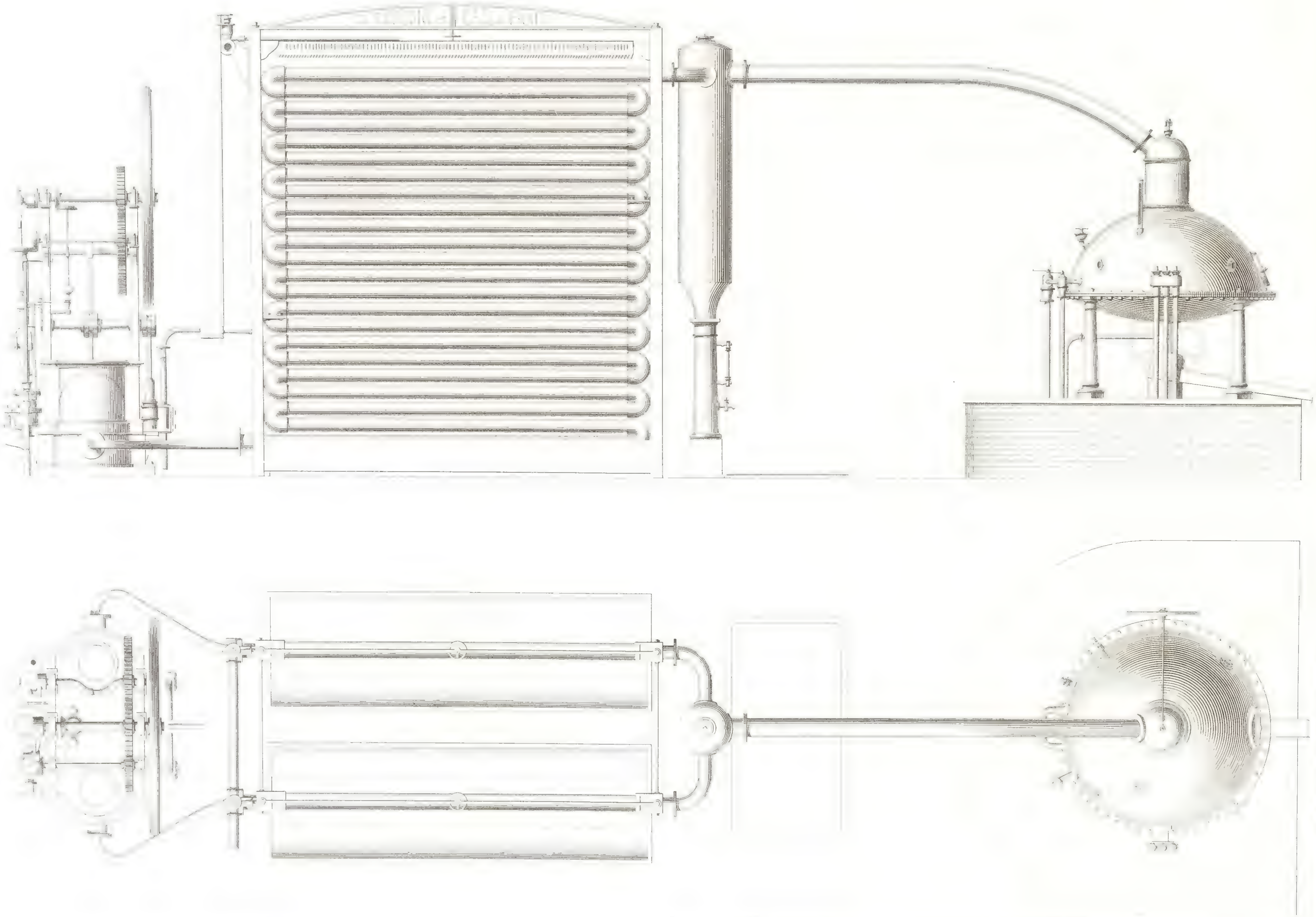
Cet appareil présente les mêmes perfections de construction que le précédent. La très-basse température à laquelle il opère favorise la cristallisation des sirops, et surtout des bas produits. Il est généralement employé aujourd'hui dans les raffineries; on en compte dans presque toutes celles de Paris.

MM. Cail et Derosne ont encore exposé le modèle en relief d'une sucrerie coloniale complète, qui donnait une idée de l'organisation raisonnée qu'ils avaient faite des appareils, tant nouveaux que connus, qui composent une installation. Cette organisation se distingue par sa simplicité, et par la facilité avec laquelle les dispositions permettent de surveiller toutes les branches du service. Ce modèle est celui qui est adopté uniformément pour tous les établissements que la Compagnie des Antilles s'occupe d'établir.

Parmi les appareils évaporateurs qui devaient figurer à l'Exposition, se trouve une chaudière due à l'esprit ingénieux de M. Pelletan; cette chaudière a fonctionné pendant deux ans dans une sucrerie des environs de Paris, et nous la croyons digne, par la nouveauté et l'importance de son principe, d'être citée parmi les inventions les plus remarquables en ce genre.

Ce procédé consiste, en principe, à mettre en ébullition le liquide à évaporer dans une chaudière fermée et munie d'un appareil de chauffe à vapeur, puis à faire passer par un agent mécanique les vapeurs qui s'élèvent du liquide en ébullition dans l'appareil de chauffe où elles sont condensées sous l'influence d'une pression qui est, en moyenne, d'un cinquième d'atmosphère.

Si l'on fait abstraction des pertes de chaleur par les parois



de la chaudière, l'ébullition du liquide continuera sans vapeur supplémentaire et par le seul moyen de la vapeur empruntée à la chaudière elle-même. En soumettant cette évaporation au calcul, on trouve que la force d'un cheval vapeur, qui peut être produite par cinq à six kilog. de charbon par heure, appliquée à faire mouvoir une pompe qui aspire et refoule les vapeurs, peut évaporer 180 kilog. d'eau dans le même temps. c'est-à-dire qu'on aurait 36 kilog. d'eau évaporée par kilog. de charbon.

Pour simplifier l'appareil, M. Pelletan a substitué l'emploi des jets de vapeur à celui des pompes. Ainsi, dans la dernière chaudière construite pour la sucrerie de Château-Frayé, des jets de 6 millimètres de diamètre, placés dans des canaux de 20 millimètres, produisaient, avec la vapeur à quatre atmosphères de pression, un vide de 16 cent. de mercure; la dépense en vapeur était de 112 kilog., et l'évaporation produite par cette dépense avec circulation des vapeurs d'ébullition a été de 275 litres de jus.

Cet appareil d'évaporation est donc celui qui a produit le plus grand effet utile, et en même temps celui qui laisse encore la plus grande latitude aux perfectionnements, puisque le résultat pratique est resté encore bien loin du résultat théorique. Reste à le faire passer à l'état manufacturier.

M. Emmery et M. Louvrier ont aussi exposé chacun un appareil évaporatoire pour la fabrication du sucre.

Pendant que la production coloniale s'empare des appareils perfectionnés, déjà employés par la fabrication indigène, la fabrication indigène, d'un autre côté, cherche son salut dans de nouveaux perfectionnements.

On voyait à l'Exposition un appareil extracteur des jus de betteraves envoyé par M. Boucher, breveté et fabricant de sucre à Pantin. Cet extracteur consiste en un chemin de fer incliné à trente-deux degrés, couvert de douze wagons en cuivre garnis d'une toile métallique; il fonctionne du bas en haut; une chaîne sans fin est mise en mouvement par un moteur, et fait monter tous les wagons chargés de pulpe, sur laquelle coule un filet d'eau froide, qui correspond au même poids que la betterave employée.

La vitesse d'un wagon est de deux minutes pour chacun, il y en a dix superposés, c'est vingt minutes pour le dépouillement complet du suc ; le système est continu, le suc se dépouille à mesure que les wagons montent, il acquiert toute sa densité en s'abaissant et il coule ensuite à la défécation.

Pour opérer, on commence par diviser les betteraves par la râpe. La pulpe tombe dans une caisse qui étant remplie rase, contient 40 kilogr. ; elle est versée dans le premier wagon du bas et étendue avec la main; on ouvre un robinet à eau froide qui coule sur le distributeur, de là sur la pulpe qui se gonfle, et laisse échapper son jus; la caisse est de nouveau remplie de pulpe, que l'on verse dans un autre wagon qui a repris la place du premier, et on continue de même pour les autres.

Lorsque le premier wagon est arrivé au haut de l'appareil, un ouvier le renverse pour vider la pulpe épuisée de son suc, il replace le wagon sur une trappe, le poids de ce wagon le fait descendre verticalement, il se pose en bas, sur un plan incliné, roule sur son rail et se range à la base de l'appareil où les ouvriers le placent pour être rechargé.

M. Boucher déclare qu'il obtient avec cet appareil un rendement plus considérable d'un quart qu'avec les presses.

La fabrication indigène paraît surtout diriger ses efforts vers l'amélioration de la qualité. Elle s'attache à obtenir des produits plus blancs, qui donnent moins de déchets au raffinage, ou même qui puissent entrer immédiatement et sans raffinage dans la consommation.

On perfectionne la double opération de la clarification et de la concentration des sirops. Quelques fabricants suivent, pour cette opération, le même procédé que pour le raffinage du sucre; ils mêlent, dans le sirop en ébullition, du noir animal, puis du sang, et obtiennent ainsi une décoloration plus complète et une filtration plus prompte, qui diminuent le nombre des clarifications et des concentrations.

D'autres, pour épurer les sucres et les rendre plus blancs, versent sur le haut de la forme de la clairce ou sirop de sucre blanc saturé, qui, par cela même qu'il est saturé, n'enlève point de sucre cristallisable, mais entraîne encore une grande quantité de sucre incristallisable.

D'autres encore obtiennent le même résultat à l'aide du terrage. On couvre le dessus de la forme de terre argileuse, délayée dans de l'eau qui la traverse lentement, pénètre dans la masse du sucre, se sature aux dépens des couches supérieures et agit ensuite comme la clairce dont nous venons de parler.

Ce procédé, qui, d'ailleurs, n'est pas nouveau, est pratiqué dans beaucoup de sucreries indigènes; il est bien simple, mais il y a dans les détails une foule de nuances que l'habileté et l'expérience font connaître.

Il y a d'autres procédés plus perfectionnés, d'après lesquels, au lieu de faire cristalliser dans les formes, on verse le sirop concentré dans des cristallisoirs tout différents, et que l'on regarde comme promettant un travail plus économique et plus parfait.

Un procédé, nouvellement expérimenté, fondé sur l'observation des circonstances chimiques de chacune des opérations de la fabrication du sucre, au moyen de cuites mieux ménagées, de filtrages mieux entendus quoique moins dispendieux, d'un soin plus grand pour éviter toute fermentation des jus et des sirops, enfin d'un système de clairçage habilement dirigé, promet de donner autant de sucre blanc qu'on obtient de sucre brut. Ces expériences se font depuis plusieurs mois, et quoique l'on en conteste encore le succès, elles font considérer, par les organes les plus éclairés de la science, le problème comme entièrement résolu.

M. Dumas vient d'entretenir tout récemment l'Académie des Sciences de ce nouveau procédé dû à M. Schuzenbach, et dont il a fait l'éloge en produisant des échantillons de sucre obtenus dans plusieurs fabriques du Nord à l'aide de ces perfectionnements. M. Schuzenbach place le sirop concentré dans des circonstances telles, qu'il se forme des cristaux de dimensions assez considérables et toujours égales, qui sont soumis à un lavage systématique, avec des dissolutions de sucre faites à froid. Ces lavages, loin de diminuer la proportion de sucre lavé, en augmentent notablement le poids et le rendent parfaitement incolore. C'est pour cette opération, appelée *clairçage*, empruntée à l'art du salpêtrier, et pour la cristallisation, que M. Schuzenbach vient d'imaginer des appareils très-ingénieux. En combinant ces appareils avec les meilleurs procédés pour la concentration dans le vide, la revivification du noir et le moulage mécanique, on arrive à ce résultat que, sans augmentation des frais d'exploitation, il sort maintenant des usines deux produits, savoir : du sucre en pain, parfaitement blanc, et de la mélasse tellement épuisée, qu'elle ne peut plus servir qu'à la distillation. Toutes les qualités intermédiaires ont disparu, et le rendement, loin d'en souffrir, a sensiblement augmenté.

On lit dans le rapport du jury du département du Nord que

ce procédé, qui a été expérimenté chez MM. Harpignies-Blanquet et Cie, dont le nom se rattache à tous les progrès réalisés dans l'industrie du sucre indigène, a été essayé depuis lors avec succès dans beaucoup de fabriques, et qu'on est ainsi parvenu à faire des sucres bruts qu'il suffit de refondre pour en obtenir des sucres raffinés d'une blancheur parfaite.

Dans d'autres fabriques, au contraire, on cherche à simplifier le plus possible les procédés actuels, à se rapprocher de ce qui se peut faire sans difficultés dans une fabrication liée à une fabrication agricole. On fabrique moins bien, mais plus vite, et, à ce qu'on croit, plus économiquement. Tel est le procédé qui est employé avec faveur dans les environs de Carvin et qui suit une marche presque entièrement opposée à celle que nous venons d'indiquer. On fait concentrer davantage les sirops par la cuisson; on les verse dans des cristallisoirs formés de caisses carrées, en zinc, de peu de hauteur, qu'on incline ensuite pour en faire égoutter les mélasses; on ne fait aucun clairçage; en huit jours on obtient du sucre, et il ne reste plus de sirops à repasser.

Quelques raffineurs ont envoyé des produits à l'Exposition.

Les sucres moulés par M. Harly Perraud, raffineur à la grande Villette, sont le produit d'un procédé de son invention. Les sucres moulés sont confondus par beaucoup de personnes avec les sucres connus depuis longtemps dans le commerce sous le nom de sucres râpés, et qui se fabriquent depuis longtemps aussi à Marseille et dans d'autres villes. Ces sucres râpés avaient l'inconvénient de manquer de cohésion, de casser mal et de se vendre même toujours à un prix inférieur aux sucres coulés en petites formes. Il n'en est pas de même des sucres moulés.

Une des principales difficultés du raffinage du sucre est d'amener à blanc et à perfection le sucre coulé en petites formes de 10 à 12 litres. Les mêmes matières travaillées en formes de 38 à 40 litres donnent une cristallisation bien plus facile à blanchir, d'un rendement plus grand; mais ce genre de sucre, à cause de ses cristaux spongieux, est refusé par la consommation au même prix que le sucre en pain coulé de 5 à 7 kilog. Le procédé de M. Harly Perraud permet de raffiner avec des formes de 38 à 40 litres; les produits qui en sortent pris et râpés dans un état d'humidité convenable sont moulés en pains de 5 à 6 kilog. parfaitement semblables aux pains coulés, toujours bien faits, cassant bien et supportant l'expédition par voiture en vrac. Ce procédé apporte une grande simplification à l'outillage d'une raffinerie, en supprimant toutes les petites formes; il donne, suivant l'inventeur, un rendement plus grand et à meilleur marché en sucre blanc.

MM. L. Bertin et Cie, de Bordeaux, ont exposé du sucre blanchi par leur procédé d'ablution avec de l'eau pure qui remplace le terrage. L'eau est distribuée par de petits appareils pour lesquels ils ont un brevet d'invention.

MM. Numa-Gratz et Cie, de Valenciennes, ont envoyé de beaux sucres de betterave provenant de leur raffinerie de Valenciennes.

On se demande quel sera le résultat de la lutte engagée à armes égales entre le sucre de betterave et le sucre de cannes? Nous ne voulons pas prononcer sur cette question. Mais il est évident que les colonies commencent à s'emparer des moyens de production perfectionnés qui avaient fait jusqu'ici la fortune de la fabrication métropolitaine, et que les progrès doivent s'étendre rapidement sous l'influence de l'esprit d'association qui commence à s'y développer.

Jusqu'à présent le véritable esprit commercial, celui qui fait valoir les ressources que présente un pays, l'esprit d'association, en un mot, a été entièrement inconnu aux colons. Chacun restait abandonné à ses efforts personnels: de là l'impossibilité de se servir d'appareils perfectionnés qui auraient exigé de grands capitaux.

Les colonies cherchent aujourd'hui à sortir de cette situation. Tantôt ce sont des planteurs qui s'associent pour fabriquer leur sucre en commun; tantôt ce sont de grandes usines qui se forment avec le concours des capitalistes. Le but est le même, celui d'établir dans les colonies des moyens de production plus économiques et qui donnent un meilleur rendement.

La question d'association de plusieurs planteurs, pour édifier une grande fabrique dans laquelle seraient brassées les cannes en commun, a été tranchée à Bourbon où elle a été résolue de la manière la plus heureuse.

Le système des usines centrales s'installe en ce moment aux Antilles avec les appareils de MM. Cail et Derosne. Le travail va subir avec ce système une transformation avantageuse. La culture et la fabrication étant restées jusqu'à ce jour dans les mains d'un même propriétaire, qui souvent n'avait pas les capitaux nécessaires pour faire valoir l'une et l'autre, il en résultait que l'une et l'autre languissaient; la culture manquait d'engrais, la fabrication d'appareils. Avec le système des usines centrales, les propriétaires dont les moyens sont bornés resteront agriculteurs, et la fabrication passera dans des établissements bien montés qui travailleront la canne avec tout l'avantage résultant d'une bonne installation.

Dans cet état de choses, la fabrication du sucre indigène, placée par une nouvelle loi dans des conditions d'égalité d'impôt avec les sucres coloniaux, ne peut racheter l'infériorité incontestable de la matière première, que par la supériorité de ses procédés de fabrication. Mais ces procédés ne lui sont plus particuliers; les colonies organisent en ce moment des usines pourvues des mêmes moyens; elles s'emparent des armes que leurs adversaires ont employées contre elles. Or, à conditions égales de fabrication, la matière la plus riche ne doit-elle pas remporter la victoire sur la matière la plus pauvre? Cependant cette lutte industrielle peut se prolonger encore, parce que la possession de ces appareils ne constitue pas seule le progrès. Il faut encore le temps d'en apprendre l'usage, et ce temps d'apprentissage sera plus considérable aux colonies qu'il ne l'a été en France, parce que ces appareils sont tous compliqués et que l'intelligence mécanique n'y existe pas encore. Ainsi les ouvriers chaudronniers ou mécaniciens se payent aux colonies dans la saison de fabrication jusqu'à 25 et 30 francs par jour pour des réparations indispensables, tandis que nos fabriques trouvent parmi leurs employés ordinaires toutes les ressources que réclame l'entretien des machines.

Toutefois la sucrerie indigène ne se décourage pas. Si l'on observe sa marche dans ces derniers temps, on voit qu'en général sa tendance est de diriger sa fabrication sur l'amélioration de qualité des produits, de telle sorte qu'elle puisse, soit livrer des sucres qui donnent moins de pertes au raffinage, soit les raffiner elle-même, soit même les obtenir, du premier jet, assez beaux pour éviter complétement le raffinage.

C'est par l'introduction de ces procédés, qui font une différence sensible dans le prix, que la sucrerie de betterave espère compenser les charges de l'impôt.

Mais, si ce progrès se confirme par la pratique, on ne pourra refuser à l'industrie coloniale la faculté de faire usage des mêmes procédés. Par quelle raison, en effet, lui interdirait-on

de raffiner ses produits, lorsqu'on annonce aujourd'hui qu'on peut en quelque sorte opérer le raffinage au moment même de la production, et obtenir de prime-abord des sucres plus beaux et de plus grande valeur? Cela ne serait ni juste, ni raisonnable.

Si les sucres coloniaux pouvaient arriver à un état assez pur pour être livrés immédiatement et sans raffinage, comme cela existe en Angleterre, il en résulterait infailliblement une augmentation considérable dans la consommation. L'usage du sucre pénétrerait dans toutes les classes. Il ferait bientôt partie de leur alimentation.

L'état de la lutte se résume dans les chiffres suivants :

La production coloniale et la production indigène ont fourni à la consommation :

en 1843 :		
Sucre colonial . .	79 millions de kil.	108 millions de kil.
Sucre indigène . .	29	
en 1842 :		
Sucre colonial . .	77	112
Sucre indigène . .	35	
en 1841 :		
Sucre colonial . .	74	101
Sucre indigène . .	27	

Nous ne comprenons pas dans le calcul le sucre étranger, qui, soumis à des droits différentiels, n'entre que pour de faibles quantités dans la consommation française; importé pour le raffinage, il est, après avoir subi cette opération, r éexporté avec restitution du droit. Certaines parties ne figurent même dans nos entrepôts que pour la réexportation à l'état brut.

AMIDON ET FÉCULE.

Lorsqu'on divise la farine des céréales ou la pulpe de pomme de terre dans une grande quantité d'eau, il se forme à la partie inférieure du liquide un sédiment blanc très-adhérent, et dont l'eau se sépare avec la plus grande facilité. C'est la fécule.

La fécule des céréales porte dans le commerce le nom d'amidon, et, en raison de l'altération des farines qu'on destine à ce genre d'extraction, elle est plus spécialement consacrée à certains usages industriels distincts des usages alimentaires.

La fécule a pris depuis peu de temps seulement une importance très-grande; elle a subi la loi de la plupart de nos industries, et les applications nombreuses qui en ont été faites ont donné à sa fabrication un développement remarquable. Ce développement doit être surtout attribué d'abord à la propriété nutritive quelle possède; on sait en effet que lorsqu'elle est mélangée avec une faible proportion de gluten, elle peut remplacer avec avantage la farine du meilleur froment. C'est pour cela que les fabricants de pâtes alimentaires en font une assez grande consommation; il doit être attribué encore à la facilité que nous avons aujourd'hui de transformer la fécule en une matière soluble à froid dans l'eau, qui remplace la gomme du Sénégal dans toutes ses applications, et qui porte le nom de gommeline ou de dextrine.

S'il en faut croire le plus ancien de nos naturalistes, Pline, les habitants de l'île de Chio seraient les premiers inventeurs de l'art d'extraire l'amidon du blé; ils broyaient entre des pierres le grain qu'ils avaient laissé séjourner dans l'eau pendant quelque temps, puis ils purifiaient par des lavages la matière blanche qui en provenait, et s'en servaient comme substance nutritive. Jusque dans ces derniers temps, le procédé de préparation de l'amidon des céréales a peu différé de celui des habitants de l'île de Chio; mais, sous le rapport des manipulations, la science mécanique a prêté un puissant appui à cette industrie. Il y a quelques années seulement, M. Émile Martin a fait connaître un procédé très-précieux dont les avantages sont réellement incalculables. C'est d'ailleurs l'application manufacturière du procédé suivi depuis longtemps dans les laboratoires, pour la détermination de la quantité de gluten contenue dans les farines. Avant la découverte de M. Martin, on délayait les farines dans l'eau, et par la fermentation on les débarrassait du gluten qui s'opposait à la précipitation de leur amidon. Or, il en résultait la perte entière du gluten, l'altération d'une certaine quantité d'amidon, et le dégagement d'une grande quantité de gaz infects et de miasmes délétères, qui rendaient insalubres pour ceux qui les habitaient ou qui les entouraient les usines dans lesquelles on fabriquait l'amidon.

A l'aide de ce nouveau procédé il n'y a plus de fermentation, et, par suite, plus d'insalubrité. On gagne tout le temps employé à faire fermenter les farines, ce qui n'est pas d'une faible importance; le rendement égale la totalité de l'amidon contenu dans les farines, et ce dernier est à un état de blancheur parfaite. Enfin, les quantités de gluten que l'on obtient et qui sont considérables dans une grande amidonnerie peuvent être utilisées, ainsi que nous le dirons plus loin, soit dans la fabrication du pain additionné de pomme de terre, soit dans la fabrication des pâtes.

M. Robine a préparé avec ce gluten, et selon les indications de M. Bouchardat, un pain exempt de matière amilacée, destiné à la nutrition des diabétiques. Dans cette affection morbide il a été constaté que toute la fécule des aliments était transformée en sucre; en ne donnant au malade que du gluten, cette transformation devient impossible. Les pains parfaitement préparés exposés par M. Robine sont d'une légèreté remarquable, et peuvent se conserver pendant fort longtemps sans altération sensible.

Nous devons à M. Émile Martin une exposition d'amidon d'une qualité supérieure, et aussi belle qu'on peut la désirer; au même titre, nous devons citer les noms de MM. Bouniceau-Villars et Durepaire, de Saint-Amant de Boixe (Charente). Nous avons remarqué en second lieu les amidons de M. Lequin (Frédérick), de Boinville (Vosges), et ceux de M. Chevalier (Balthazar), de Lyon.

La fécule de pomme de terre, comme celle des céréales, a longtemps été considérée comme un produit cristallisé. C'est aux études nombreuses et approfondies de M. Raspail que l'on doit la connaissance parfaite de la structure intime de ce corps. Les expériences de Leuwenhoeck, faites dès l'année 1716, avaient indiqué déjà la véritable nature de la fécule; mais ces expériences, que l'on peut considérer comme la naissance de la science micro-graphique, avaient été complétement oubliées. M. Raspail vint en 1825 leur donner une nouvelle existence, et dans ses beaux travaux il décrivit avec un talent remarquable les formes très-variées que l'amidon affecte dans une même plante, et détermina le maximum de dimension d'un grand nombre de grains de cette substance.

On sait aujourd'hui que les fécules des céréales, des marrons, des châtaignes, des pommes de terre, etc., ne diffèrent pas sensiblement, sous le rapport de leur composition élémentaire, les unes des autres: ce qui explique suffisamment comment on peut les substituer les unes aux autres, sans nul inconvénient, comme substances alimentaires; mais on sait éga-

lement qu'elles diffèrent toutes sous le rapport des formes extérieures, et surtout sous celui du volume : pour n'en citer qu'un exemple, nous dirons qu'entre l'amidon, ou fécule de froment, et la fécule de pomme de terre, il existe une différence de volume telle, qu'on peut représenter le diamètre de celle de pomme de terre par 1/8 de millimètre, tandis que le diamètre de celle de froment n'a que 1/20 de millimètre.

Rien de bien récent à indiquer dans la fabrication de la fécule. Depuis plusieurs années déjà les procédés mécaniques substitués au travail à la main ont fait changer cette industrie de face. Au lavage à la main on a substitué un lévigateur semblable à celui dont on fait usage pour nettoyer la betterave et la priver entièrement de terre et de cailloux. A la râpe à la main on a substitué la râpe mécanique comme dans la fabrication du sucre de betterave; mais on observe que pour la pomme de terre, les dents des lames de scies sont beaucoup plus courtes que pour les betteraves. Les râpes circulaires font ordinairement de 600 à 900 tours par minute, et la finesse de la pulpe qu'elles fournissent est d'autant plus grande, qu'elles font dans un temps donné un plus grand nombre de tours.

Au tamisage à bras dans un tamis ordinaire on a d'abord substitué le tamis cylindrique de M. Saint-Étienne, encore employé dans quelques fabriques, quoiqu'il n'épuise point convenablement la pulpe de l'amidon qu'elle contient et que son intermittence entraîne la perte de beaucoup de temps; puis on en est venu au tamis incliné et continu de M. Lainé, dans lequel l'eau se charge de fécule à mesure qu'elle rencontre de la pulpe fraîche; tandis que la pulpe de plus en plus épuisée est lavée par de l'eau de plus en plus pure. La plus forte objection qu'on puisse faire à cet appareil, c'est la nécessité de lui donner une grande longueur (20 mètres au moins) pour arriver à épuiser la pulpe; ce que le local d'une fabrique ne permet pas toujours.

M. Saint-Étienne et son fils ont amélioré l'appareil de M. Lainé en plaçant horizontalement et superposés les uns aux autres plusieurs châssis métalliques. Des chaînes de Vaucanson font marcher la pulpe de la partie inférieure à la partie supérieure. Ils ont exposé un modèle de leurs tamis ainsi perfectionnés.

M. Vernier a remplacé le tamis incliné de M. Lainé par trois tronçons de cylindre garnis de toiles métalliques, placés sur le même axe et de diamètres différents; ils permettent de retourner et de diviser la pulpe dans tous les sens pour en faciliter l'épuisement. La fécule entraînée par l'eau se rend de la bâche placée au-dessous de ces trois cylindres dans un quatrième qui est un cylindre épurateur. Ce dernier retient les parties de tissus et les débris organiques que les trois premiers auraient laissé échapper.

Un mécanicien distingué, M. Moret, que nous aurons encore à citer à l'occasion des pétrins mécaniques, a exposé un tamis mécanique pour féculerie, à double cylindre rotatif, avec tambour fixe et à agitateur. Cet appareil, dont l'exécution ne laisse rien à désirer, est construit sur le même système que le tamis cylindrique de M. Stoltz, qui se compose d'une portion de cylindre fixe, garnie de toiles métalliques faciles à démonter et d'un axe faisant mouvoir des palettes et des brosses qui agitent la pulpe et nettoient constamment le tissu métallique. L'établissement de cet appareil ne nécessite qu'un espace de 4 mètres et épuise la pulpe de 160 hectolitres de pommes de terre en douze heures.

Les tamis de M. Moret, en fer et en fonte, sont garnis de toiles métalliques, fixées sur les châssis de fer par des vis en cuivre. Ils travaillent alternativement à l'aide de tambours fixes, abondamment pourvus d'eau qui détrempe les sons continuellement agités et en détache la fécule. Ce son quitte alors le premier tambour pour passer dans le deuxième tamis, et rentre dans le second tambour où il subit la même opération que dans le premier; il se rend ensuite dans le troisième tamis au travers duquel passe la dernière partie de fécule qui pourrait être restée dans les sons. Ces sons quittent alors ce dernier tamis et s'échappent par une trémie placée à l'extrémité.

Toute l'eau chargée de fécule passée au travers de ces trois tamis tombe dans la bâche qui est au-dessous, sort par une ouverture et entre par une trémie dans un petit tamis, placé à côté du grand et garni d'une toile plus fine afin d'en extraire ce qu'on appelle le petit son; ce dernier tombe dans un tambour abondamment pourvu d'eau où il est agité fortement comme dans les précédents, et passe par le dernier tamis qui rejette les sons par son extrémité, après en avoir entièrement séparé la faible portion de fécule qui pouvait y être restée.

Toute l'eau chargée de fécule, passée au travers de ce dernier tamis, tombe dans une seconde bâche, d'où par une gouttière faisant le tour de l'atelier elle va d'elle-même se verser dans des cuves disposées pour la recevoir.

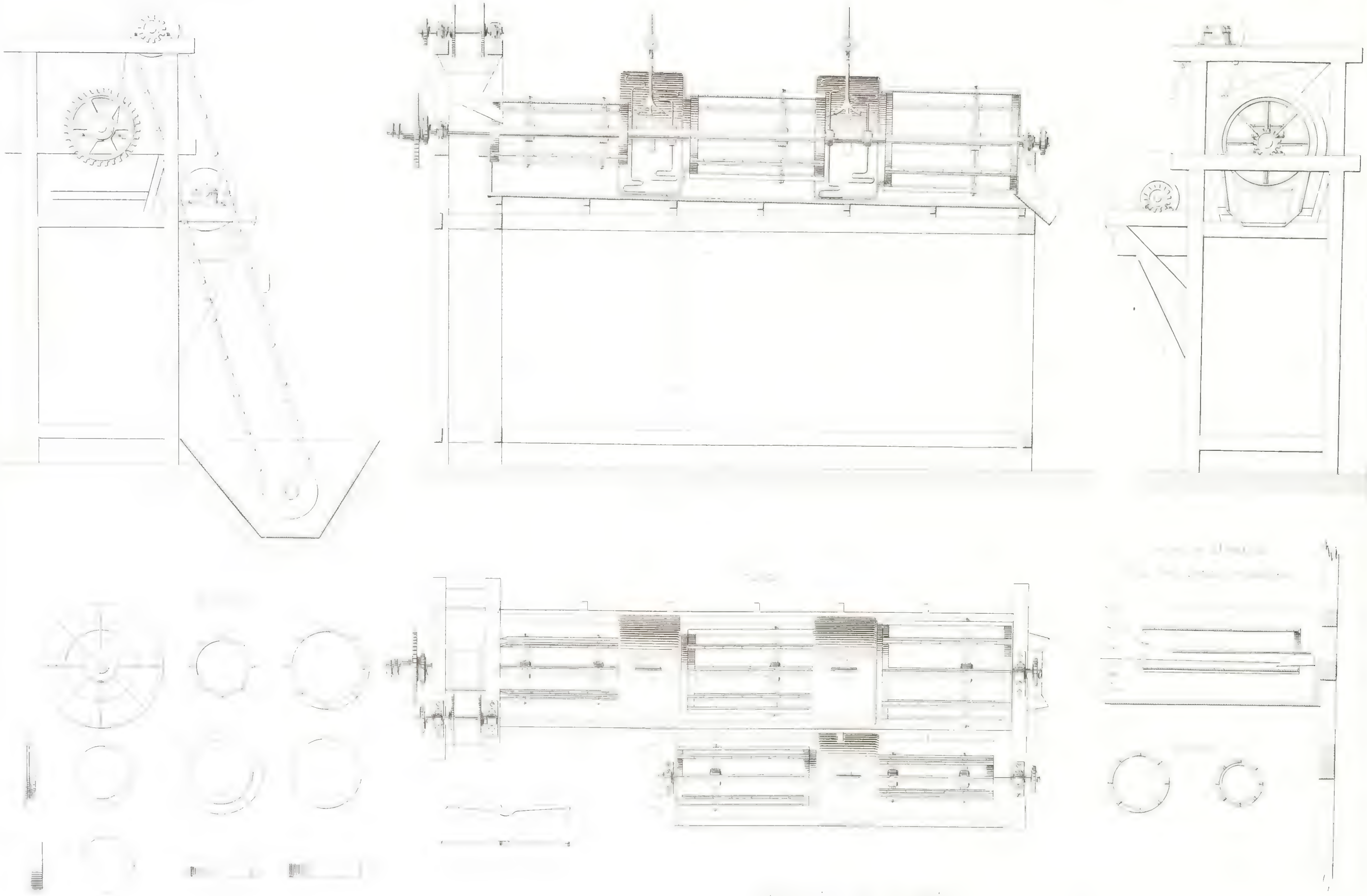
Ce tamis dont nous avons fait une belle planche, fait 14 à 15 tours par minute et emploie la force d'un homme.

Nous terminerons cet examen déjà long, en citant la râpe en fonte de M. Huck, son tamis cylindrique qui se rapproche de celui de M. Vernier, et son laveur à pommes de terre.

Enfin, à la dessiccation à l'air libre qui nécessitait un temps fort long pour être complète et qui entraînait après elle l'altération quelquefois profonde de la fécule suivant la saison, on a substitué une dessiccation prompte, régulière, mieux entendue, et dans laquelle l'économie de main-d'œuvre et l'augmentation du rendement compensent bien au delà la dépense de combustible et les frais d'installation. L'étuve de M. Chaussenot et le calorifère du même auteur, exposés sous le n° 3396, sont jusqu'à présent les appareils qui ont le mieux réussi à opérer la dessiccation de la fécule. Ils sont trop connus pour que nous nous y arrêtions. Nous dirons, en parlant des engrais, quel immense parti MM. Jarrin et Longcoté ont su tirer des eaux provenant des féculeries, en les appliquant à l'agriculture.

L'amidon et la fécule sont, comme presque tous les produits alimentaires dont nous avons eu à parler, des sources abondantes de richesse pour la France. De 1839 à 1842 inclusivement, notre chiffre d'exportation en gruau et fécule a excédé de 1,781,979 kil. celui de nos importations sur la même matière. En amidon, nous avons exporté, en 1842, 232,359 kil., mais 4,136 en avaient été importés : l'excédant est donc 228,223 k.

Les indications qui suivent peuvent donner une idée de l'importance de la fécule. Une seule fabrique de papier, produisant en moyenne 14 à 1500 k. par jour, emploie par an de 15 à 16,000 k. de fécule. Les fabrications de l'amidon soluble et du glucose ou sucre de fécule en emploient chacune quelques millions chaque année; enfin la fabrication des pâtes alimentaires, les préparations culinaires, etc., etc., rendent extraordinaires les quantités de fécule consommées en France chaque année. La fécule de pomme de terre n'a pas manqué de représentants cette année. MM. Labiche et Tugot, de Paris, Defontaine, de Tourcoing (Nord), Dupuy-Lagrandrive, de Lagrandrive (Puy-de-Dôme), Wehrlin, de Nancy, Lefebure et Cie, de Tomblaine (Meurthe), Bardenat, de Limoges, dont l'établissement ne date que de 1837, et Lequin, de Boinville



(Vosges), ont exposé des fécules fort belles que le simple regard ne pouvait nous permettre d'estimer comparativement. MM. Sohet-Thibaut, de Limoges, ont ajouté à l'exploitation rurale qu'ils font des Courrières dans un but d'intérêt agricole une fabrique de fécule dont ils ont envoyé quelques beaux échantillons. Cette fabrique peut produire 12,000 k. de fécule, et il est à remarquer que la récolte des pommes de terre des Courrières fournit plus de la moitié de cette quantité. MM. Le Bleis et Paisant fils, de Pont-Labbé (Finistère), ont également monté une usine importante dans laquelle ils fabriquent la fécule de pomme de terre et tous les autres produits auxquels la fécule peut donner naissance, tels que la dextrine, le glucose, l'esprit de fécule et l'acide acétique.

C'est avec une grande satisfaction que nous avons remarqué l'extension que prennent les fabriques de fécule et, par suite, la culture de la pomme de terre. Tous les agronomes savent très-bien qu'un terrain sur lequel on ne cultive que des céréales ne tarde pas à être frappé de stérilité. Si, au contraire, on varie les cultures, ce que le sol a perdu par l'une, l'autre peut souvent le lui rendre. Pour faire comprendre plus clairement notre idée, nous devons ajouter que si le blé appauvrit la terre, cela tient à ce qu'il extrait fort peu de chose de l'atmosphère, l'exiguïté de ses surfaces ne le lui permettant pas; au contraire, la pomme de terre dont le feuillage prend avec rapidité un développement considérable, emprunte une grande portion de sa nourriture à cette atmosphère, de sorte que, lorsqu'elle vient à être récoltée, si on laisse ses fanes se pourrir sur le sol, elle lui rend plus qu'elle n'avait réellement reçu de lui. D'un autre côté, l'expérience indique que pour un hectare de terrain, la pomme de terre fournit 21,000 k. de matière verte et 5,119 k. de substance nutritive sèche, tandis que le blé ne donne, pour la même étendue de terrain, que 16 hectolitres de matière verte et seulement 1,200 k. de substance nutritive sèche. Ces chiffres extraits du bulletin de la Société philomatique prouvent que la pomme de terre fournit, à surface et qualité égales de terrain, quatre fois plus de matière nutritive que le blé. On peut conclure de ce qui précède, que la culture bien entendue de la pomme de terre peut seule assurer la nourriture du cultivateur (du fermier surtout) et de ses gens, en le mettant à l'abri des effets de la sécheresse, des pluies, de le grêle, des gelées, etc., trop souvent funestes à tant d'autres récoltes; elle peut d'ailleurs le mettre à même, sans de fortes dépenses, d'amender ses terres et de leur faire rendre le maximum de ce qu'elles peuvent produire.

L'extension de cette culture nous permet d'exporter quelques quantités de pomme de terre dont le produit vient se joindre à tous les chiffres d'exportation que nous avons précédemment cités. De 1838 à 1842 inclusivement, nous avons exporté 22,395,494 k. de pomme de terre, déduction faite du chiffre d'importation sur la même substance pendant le même laps de temps. Nul doute que ce commerce extérieur ne prenne un développement considérable d'ici à quelques années.

MÉTAMORPHOSES DE LA FÉCULE.

Dextrine.

Les transformations de la fécule sont un exemple remarquable des services innombrables que les sciences chimiques ont rendus à l'industrie. Quoi de plus singulier, de plus imprévu que ces transmutations des corps les uns dans les autres? Voici de la fécule, et à l'aide d'une modification légère, les chimistes nous ont enseigné à la transformer en une gomme soluble, tout à fait identique pour ses propriétés avec la gomme du Sénégal, que l'industrie tirait à grands frais des colonies. Cette gomme elle-même, ils nous ont appris à la transformer en une matière sucrée, le glucose, qui n'est autre chose que le sucre contenu dans les raisins. Bien plus, ils nous ont indiqué dans quelles circonstances ce sucre de fécule pouvait se transformer à son tour en alcool, qu'il était inutile d'aller extraire du vin dont le prix est trop élevé comme matière première, et enfin ils nous ont donné les moyens de convertir cet alcool en vinaigre. Ces moyens sont d'un précieux secours pour certaines contrées où les vins sont rares et chers.

MM. Dubrunfaut, Couverchel, Biot, Payen, Persoz et Guérin sont les chimistes auxquels on doit les connaissances aujourd'hui complètes que nous possédons sur la dextrine. La fabrication de cette substance, qui date de quelques années seulement, a pris subitement un développement considérable qui certes ne s'arrêtera pas là, les applications qu'on fait de la dextrine devenant chaque jour plus nombreuses et plus connues. Le procédé manufacturier mis d'abord en usage consistait dans la torréfaction convenablement faite de la fécule, mais il nécessitait de grandes précautions pour éviter la coloration trop prononcée de cette matière; on a fait subir à ce mode d'opérer un perfectionnement extrêmement avantageux en faisant usage d'une chaudière plate à double fond, chauffée au bain d'huile. Un agitateur sert à renouveler le chauffage, et une ouverture latérale à extraire la matière lorsque sa transformation en dextrine est achevée.

A ce procédé on en a substitué un autre pour lequel un brevet a été pris en France, en 1838, au nom de M. Jacob, et un brevet d'importation en Angleterre au nom de M. Heuzé. On imprègne la fécule de 0,002 de son poids d'acide azotique à 40° étendu d'une suffisante quantité d'eau pour qu'elle en soit seulement humectée. Les proportions sont ordinairement, pour 1000 kil. de fécule sèche, de 2 kil. d'acide azotique et 300 kil. d'eau. La pâte parfaitement homogène est divisée par lots de 25 livres qu'on dessèche à l'air; on les subdivise alors en petites pelotes qu'on expose dans une étuve à courant d'air en élevant peu à peu la température jusqu'à 60 ou 80°; la substance ayant acquis un degré de siccité convenable, est portée au moulin, pulvérisée et tamisée; enfin on la termine en la maintenant pendant 10 ou 15 minutes dans une étuve à température constante de 100°, 110° c. au plus. Moins la température aura été élevée, plus la dextrine sera blanche.

Un fait bien remarquable, c'est que la composition élémentaire de la dextrine est la même que celle de la fécule employée; le corps a changé de propriété, et sa nature atomique est restée la même.

On peut attribuer à l'un des deux procédés qui précèdent l'amidon surfin en grains pour l'apprêt des étoffes à froid et sans empois, de M. Martin, que nous avons déjà eu l'occasion de citer. Il en est de même des amidons solubles ou diaphanes, exposés par M. Lefebvre-Chabert (inventeur breveté d'une panification de la fécule de pommes de terre), et destinés à apprêter les tissus blancs de luxe, tels que le linge, la broderie, la mousseline, etc.; ils étaient cotés 70 fr. les 100 kil. Le même fabricant nous a montré une fécule transformée en Mucilage pour l'apprêt des étoffes blanches de grande délicatesse au prix de 80 fr. les 100 kil. Ce Mucilage, extrêmement soluble à l'eau bouillante, permet de varier à volonté la force des apprêts, de-

puis la souplesse la plus moelleuse, jusqu'à la roideur du carton.

La fécule torréfiée ou traitée par l'acide nitrique, comme nous l'avons expliqué tout à l'heure, donne, lorsqu'on la traite par l'eau froide ou chaude, une dissolution dont la consistance varie avec les proportions employées, et qui remplace la gomme du Sénégal, soit dans l'apprêt et le glacé des tissus, soit pour l'encollage du papier de tenture ou pour toute espèce de peinture en détrempe; elle sert aussi à donner la consistance nécessaire aux gazes et autres tissus qui exigent l'emploi de la gomme; à lustrer les cartes de visites et à former des bandages agglutinatifs à l'usage de la chirurgie; mais quand on opère cette dissolution, la fécule soluble laisse toujours un résidu que quelques industriels ont séparé avant de livrer leur dextrine au commerce. Nous avons vu, par exemple, les gommelines de MM. Augan et Cie, de Paris, qui peuvent parfaitement remplacer même la gomme arabique dans plusieurs de ses usages, notamment dans l'impression des étoffes et dans les apprêts de divers genres. Elles étaient cotées 50 fr. les 100 kil. les numéros inférieurs, 120 fr. les moyens, et 160 fr. les supérieurs. Il est à remarquer que les produits de ces exposants avaient été amenés par l'évaporation à une dessiccation complète par suite de laquelle ils avaient pris l'apparence de la gomme des colonies. Nous avons examiné aussi la gommeline de M. Fouschard, de Neuilly, dont quelques applications ont été présentées à l'examen du public. Cette gomme, qui semble donner de bons résultats, était seulement à l'état pâteux; elle contient par conséquent plus d'eau que celle de M. Augan et Cie, mais elle doit être d'un emploi beaucoup plus facile. Elle était cotée 60 fr. les 100 kil. Il serait à désirer que tous ces produits prissent une forme semblable, comme toutes les marchandises commerciales : leur popularité y gagnerait singulièrement.

Glucose.

Lorsque le chimiste Proust, auquel nous devons en grande partie ce que nous savons du sucre de raisin, eut publié ses expériences sur ce sujet, Napoléon, dont le blocus continental causait de grandes perturbations commerciales, lui offrit avec les capitaux nécessaires 100,000 francs de gratification, à la condition qu'il monterait une fabrique de sucre de raisins; dans son humilité, le savant refusa sous prétexte, qu'homme de laboratoire, il ne se croyait pas les connaissances suffisantes à un bon fabricant. Les plans de Napoléon furent plus tard mis à exécution par Parmentier, et en 1810 on récolta le raisin dans le Midi de la France, non plus pour en faire du vin, mais pour en extraire le sucre. Ce sucre est identiquement le même que celui que nous préparons aujourd'hui avec la fécule, et qui porte le nom de glucose.

Depuis longtemps on connaissait une expérience de Kirchoff, qui était parvenu à transformer la fécule en sucre; mais elle était reléguée parmi les expériences curieuses de laboratoire, et nulle espérance d'en faire l'application industrielle n'existait alors. On savait encore que Braconnot était arrivé au même résultat que Kirchoff, en substituant à la fécule des chiffons de toile de chanvre bien secs et déchirés en lambeaux. Cette expérience avait été oubliée comme la première.

La fabrication du sucre de fécule est arrivée aujourd'hui à un tel état de perfection, qu'elle n'est guère susceptible de nouvelles améliorations. Deux procédés permettent d'opérer la transformation de la fécule en glucose : l'un consiste à la verser par petite portion dans de l'eau bouillante contenant de l'acide sulfurique, l'autre consiste dans l'emploi de la diastase ou de l'orge germé. C'est ce dernier qui donne les produits les plus purs et les plus agréables aux goûts; mais les brasseries seules en font usage.

On trouvait il y a peu de temps encore dans le commerce le glucose sous trois formes différentes : 1° à l'état de sirop coloré ou décoloré, destiné dans ce premier cas à la fabrication des bières ou autres boissons connues, et à l'édulcoration des tisanes, ainsi que cela s'est fait pendant quelques années dans les hôpitaux de Paris. Dans la fabrication des bières blanches, il est très-avantageux de faire usage de glucose; les brasseries qui n'emploient que l'orge sont obligées de décolorer sur des filtres Dumont leur moût de malt; sans cette précaution leurs bières seraient noires. L'emploi du glucose est d'ailleurs plus économique, et offre plus de certitude et de régularité dans les opérations; 2° en masses amorphes : dans ce second cas il est surtout destiné aux expéditions lointaines; il peut rendre de grands services aux contrées vinicoles en améliorant les récoltes dans les mauvaises années (celles surtout qui ont été froides et pluvieuses); il permet de restituer, en effet, au raisin, la quantité de sucre nécessaire pour atteindre la proportion qu'il renferme dans les années chaudes. Déjà quelques contrées sont parvenues par ce moyen, et en faisant à de certains vins blancs des additions de glucose convenables, à les transformer en vins mousseux façon Champagne, qui rivalisent avec les meilleurs vins de ce dernier pays. C'est ainsi qu'il en est arrivé à l'Exposition, de Saumur, envoyés par M. Pineau et Cie, et M. Lesourd-Delisle, d'Angers; de la Dôre, par M. Constant, de Faulhoure (Puy-de-Dôme). Ces tentatives sont très-louables, et nous devons engager en outre les cultivateurs de vignes à introduire le glucose dans les vins, dans les cas que nous avons indiqués, malgré la répugnance que quelques-uns d'entre eux ont à le faire.

Nous sommes persuadés également qu'on pourrait arriver à de précieux résultats en introduisant l'usage du glucose dans la fabrication du cidre. On divise les nombreuses variétés de pommes destinées à cet usage en trois classes, pommes amères, pommes douces et pommes acides. Ces dernières, qui ne donnent jamais que de mauvais cidre, seraient aptes à en fournir de bon si on leur additionnait une quantité de sucre de fécule que l'usage indiquerait. Il est de même certain que le rebrassage du marc humecté d'eau, qui ne fournit jamais qu'une mauvaise liqueur, pourrait encore en fournir une fort bonne si l'on augmentait sa richesse en sucre par le moyen que nous conseillons. Nous ne saurions, à cet égard, donner aucun détail; mais quelques tentatives faites sur les lieux seraient promptement couronnées d'un plein succès.

3° Enfin le glucose affectait dans le commerce une troisième forme, c'est la forme pulvérulente ou granulée. A cet état, son mélange avec les cassonnades se faisait fréquemment. La facilité qu'il présentait d'adultérer les sucres de cannes et de betteraves a déterminé le fisc à le frapper de droits égaux à ceux que supportaient les sucres bruts avec lesquels on le mélangeait. Ces droits ont anéanti complétement ce genre de fabrication, si bien que ses produits n'ont plus reparu dans le commerce. Le glucose en masse a été, lui aussi, frappé d'un droit, mais ce dernier est assez faible pour permettre à cette industrie de se soutenir, et il serait très-malheureux qu'on la fît périr.

MM. Labiche et Tugot ont envoyé des échantillons de glu-

cose de toutes sortes commerciales. C'est du sirop de fécule avant sa décoloration destiné aux brasseries et propre à la fabrication de la bière brune; c'est un second sirop de fécule, décoloré, très-blanc et propre à tous les usages (fabrication des bières blanches, édulcoration des liqueurs, amélioration des vins, etc.); enfin c'est du glucose en masses solides et blanches auxquelles on peut donner toutes les formes désirées (la forme du pain de sucre ordinaire est généraleement préférée,comme étant convenable à tous les usages que nous venons d'indiquer, et surtout pour l'expédition). Plusieurs pains de ce dernier produit ont également été exposés par M. Leroux-d'Arcet, de Beaune, et ont été remarqués à cause de leur blancheur et de leur qualité. Enfin nous ne pouvons nous dispenser de citer encore M. le Bléis et Paisant fils, qui ont adressé au jury plusieurs échantillons de sirop de glucose à l'état de sirop coloré et décoloré, et des échantillons de glucose concret de premier et deuxième choix.

Alcool et appareils distillatoires.

L'alcool mélangé d'une certaine proportion d'eau est un produit d'une immense importance, en raison du nombre et de la variété de ses applications ou de sa consommation; le rhum, l'eau-de-vie, le kirsch, ne sont que de l'alcool uni à de l'eau dans certaines proportions, et possédant un goût et un arome particuliers, suivant la nature des corps qui les ont produits, et quelquefois suivant les additions qu'on y fait. C'est ainsi que pour le rhum on ajoute à l'alcool, après sa distillation, des pruneaux, des clous de girofle, du goudron, des râpures de cuir tanné et du caramel. C'est à l'alcool que les vins doivent leur propriété enivrante, leur force, leur tonicité, et les principales vertus bienfaisantes qui les caractérisent. Il fait la base des vernis siccatifs inattaquables par l'eau, dont l'industrie fait aujourd'hui une si grande consommation; comme aussi des médicaments dont la médecine fait usage sous le nom de *teintures* ; c'est le dissolvant le plus fréquemment employé par les chimistes dans leurs recherches scientifiques, et il sert de matière première à la fabrication des éthers. Enfin, plusieurs applications récentes en ont encore augmenté l'importance. C'est ainsi qu'on l'a fait entrer dans la composition d'un nouveau cirage vernis qui se dessèche très-rapidement, et d'un encaustique qui possède les mêmes propriétés, et qui est destiné à éviter le frottage si pénible du parquet des appartements. C'est ainsi que mélangé à une huile essentielle, riche en carbone, on en a fait la base d'un nouvel éclairage.

L'alcool prend naissance toutes les fois que du sucre est mis en fermentation; par extension, toutes les matières qui peuvent se transformer en sucre peuvent également fournir de l'alcool; les sources en sont donc très-abondantes. On a rangé en trois séries les différentes sources d'alcool. Le vin, le cidre, le poiré, la bière, etc., offrent un exemple de la première série. Dans ces corps l'alcool existe tout formé, une simple distillation suffit pour l'en séparer.

Les jus de plantes comme celui de la canne à sucre; des racines, comme celui de betteraves, de carottes; des fruits, comme celui de raisin, de pomme, de poire, de cerise, de framboise, etc.; les mélasses provenant des fabrications du sucre, les sirops de glucose, le glucose lui-même, le miel, et toutes les matières sucrées, offrent un exemple de la seconde série. La fermentation détermine dans ces différents corps la métamorphose du sucre en alcool, et la distillation suffit en suite pour l'en extraire.

Le froment, l'orge, le seigle et toutes les céréales ; le chiffon ou le ligneux pur qui abonde dans les végétaux; la pomme de terre et sa fécule; les fruits du marronnier d'Inde, de la châtaigne, du chêne, et tous les fruits féculents donnent une idée de la troisième série. Une première transformation change le ligneux et la fécule de ces différents corps en sucre, une seconde change ensuite le sucre en alcool, et, comme dans les deux premières séries, la distillation suffit alors pour l'en séparer.

La science ne nous a encore rien dit des différences qui existent entre les eaux-de-vie d'Andaye, de Cognac, et celles de Montpellier. Les expériences de M. Aubergier, très-intéressantes sous un autre point de vue, n'ont point éclairé la question. Selon lui, les eaux-de-vie d'Andaye et de Cognac doivent leur supériorité à l'absence d'une huile particulière qui infecte les autres eaux-de-vie; cette huile provient de la pellicule du raisin, et une seule goutte suffit pour infecter 100 litres de la meilleure eau-de-vie. Mais ce résultat ne saurait être admis, car les vins de Montpellier, préparés comme ceux de la Charente, c'est-à-dire fermentés sans contact avec la pellicule, ne donnent point une eau-de-vie comparable à celle de Cognac. Ces différences sont entièrement dues : 1° à la différence de cru des vins qui servent de matière première dans l'une et l'autre contrée; 2° au mode de chauffage qui est encore le même à Cognac et ses environs qu'il y a cent ans et qui n'est pas prêt à changer; 3° à la différence du point d'ébullition des vins qui contiennent 15 p. % d'alcool 3/6, comme ceux de Montpellier, et des vins qui n'en contiennent que 10 p. %, comme ceux de la Charente-Inférieure.

La fécule et la pulpe cuite de pomme de terre ont été longtemps une source considérable d'alcool; mais l'application des mélasses de betteraves à cette fabrication, les perfectionnements apportés dans les procédés de distillation de cette matière, les précieuses découvertes de M. Dubrunfaut pour en extraire le salin riche en potasse qu'elles contiennent, tout cela a fait abandonner entièrement la pomme de terre ou sa fécule, dans le Nord ou dans les contrées qui sont à proximité des fabriques de sucre.

La viscosité des mélasses s'est tout d'abord opposée à leur fermentation immédiate; il fallut les réduire à 8° de l'aréomètre de Beaumé, la température étant de 20° centigr. La présence de la chaux en excès fut le second inconvénient dont il fallut s'affranchir, parce qu'elle arrêtait subitement la fermentation et empêchait ainsi la formation de l'alcool; l'addition d'une suffisante quantité d'acide sulfurique surmonta facilement cet obstacle: tout marcha dès lors d'une manière satifaisante.

D'autre part, on perfectionna les anciens appareils distillatoires, au point que pour une égale capacité et dans un même temps, ils donnèrent sans augmentation de dépense vingt-cinq fois plus d'alcool. La première amélioration apportée aux anciens appareils distillatoires est due à Argant, qui inventa le chauffe-vin en 1780. Cette amélioration permit déjà d'obtenir, à la première distillation, des produits plus riches en alcool et d'économiser une portion du combustible primitivement employé.

Édouard Adam fit mieux; il plaça plusieurs chaudières à la suite les unes des autres, de telle manière que la vapeur de la première qui subissait seule l'action du feu, échauffant le vin placé dans la seconde en s'y condensant, ne tardait pas à y faire

naître de nouvelles vapeurs plus riches que celles de la première; ce qui se passait entre la première et la seconde chaudière se passait ensuite entre la seconde et la troisième. Les vapeurs formées devenaient ainsi de plus en plus riches: d'ailleurs le liquide des chaudières s'écoulait de l'une à l'autre, dans le sens opposé à la marche de la vapeur, en perdant à chaque pas de son alcool dont la dernière chaudière le dépouillait entièrement. Cet appareil, extrêmement ingénieux, a servi de base aux appareils qui existent aujourd'hui, et toutes les modifications qu'on lui a fait subir n'en ont pas changé le principe.

Duportal le perfectionna; Sellier Blumenthal le simplifia, et surtout le transforma en un appareil distillatoire continu. Cette transformation a été la plus heureuse comme la plus féconde en résultats. Enfin M. Derosne y mit la dernière main. Un seul ouvrier suffit pour la surveillance d'appareils produisant des quantités énormes d'alcool. La quantité de houille consommée n'est plus que le quart du poids de l'alcool (36°) produit, tandis que les anciens appareils consommaient en houille trois fois le poids de l'alcool (36) obtenu.

Nous avons dit que, dès le principe, il fallut réduire les mélasses à 8° pour en faciliter la fermentation; mais lorsqu'on voulut en extraire le salin que M. Dubrunfaut y avait indiqué, on sentit que les liquides ajoutés entraînaient des évaporations coûteuses, qu'il fallut éviter. M. Dubrunfaut, à qui l'on doit entièrement cette nouvelle industrie, dissout la mélasse dans les vinasses provenant de distillations précédentes au lieu de les dissoudre dans l'eau. Il obtient par ce moyen un liquide qui contient sous le même volume deux fois autant de salin que les vinasses ordinaires. Ces vinasses doubles subissent d'abord une première concentration, en servant à l'alimentation d'un générateur de vapeur qui chauffe les appareils distillatoires. Un certain degré de concentration étant acquis, l'évaporation est ensuite terminée dans trois chaudières en gradin chauffées par la flamme d'un four à réverbère sur la sole inclinée duquel s'écoule le liquide, évaporé suffisamment par son passage dans la troisième chaudière et marquant 32°. La marche qu'il prend alors est opposée à celle du courant d'air, et il tend constamment à se rapprocher du foyer. Sa dessiccation devenant suffisante et les matières organiques qu'il contient pouvant être estimées à 25 et 30 p. 100, sa combustion fournit une partie de la chaleur nécessaire à l'évaporation des chaudières supérieures.

Un alambic ancien modèle a été exposé par M. Égrot, de Paris.

Nous devons à M. Robert de Massy, de Saint-Quentin, une exposition complète des produits des mélasses; nous le citerons lorsque nous parlerons des potasses.

PAIN.

Originaire des États-Unis d'Amérique (la Virginie), la pomme de terre fut cultivée et répandue en Italie, en Allemagne, en Espagne, puis en Irlande, et enfin dans toute l'Angleterre, avant de parvenir à la France. Ce fut vers la fin du seizième siècle seulement que nous empruntâmes à l'Italie cette culture. La Franche-Comté d'abord, la Bourgogne ensuite, tentèrent timidement la naturalisation de cette plante précieuse; mais des préjugés ridicules mal fondés, et qu'aucun fait n'autorisa, restreignirent sur les points qui l'avaient vue naître une importation susceptible de produire des bienfaits incalculables.

Parmentier, auquel la France devra pour ce fait une éternelle reconnaissance, consacra une partie de sa vie à démontrer son innocuité, et s'il y parvint, ce ne fut qu'à force de ruses, de stratagèmes et à la suite d'un combat opiniâtre.

Le premier de tous les emplois de la pomme de terre, celui qui domine tous les autres, et qui intéresse toutes les classes de la société, c'est son introduction dans la panification, tant parce qu'il met à l'abri des disettes qui causent dans les États les perturbations les plus graves, que parce qu'il permet de diminuer considérablement et pour toujours le prix de la matière qui sert de base à la nourriture des pauvres.

L'usage de la pomme de terre comme base de l'alimentation n'est plus une idée nouvelle. Dès son introduction en Angleterre et en Flandre, cette substance devint un précieux auxiliaire des grains, et actuellement on peut dire que dans la Grande-Bretagne, la quantité de grains consommée est excessivement faible, tandis que la pomme de terre constitue en grande partie à elle seule la base de l'alimentation. 60 grammes de pain au plus représentent la consommation journalière d'un Anglais, tandis qu'en France un ouvrier consomme régulièrement 1 kil. de pain chaque jour. Mais en revanche la pomme de terre bouillie est constamment servie en Angleterre pour être mangée comme nous mangeons le pain, c'est-à-dire comme accessoire de tous les mets de quelque nature qu'ils soient. L'économie de grains produite par cet usage est incalculable, et il est certain qu'en suivant un pareil régime, la France, dont les ressources territoriales sont immenses, comparées à celles de l'Angleterre, n'aurait jamais à se ressentir des oscillations des récoltes. Mais cette alimentation n'est point dans nos goûts; c'est du pain qu'il nous faut, du pain d'une belle apparence, d'une facile digestion et riche en parties nutritives.

L'an III de la République, aux jours les plus orageux de cette Convention qui conçut et exécuta de si grands projets, un procédé fut publié par ordre supérieur pour faire connaître au peuple, qui ne pouvait pas toujours se procurer la quantité de grains nécessaire pour vivre, un moyen d'additionner ces grains de pomme de terre et d'en diminuer proportionellement le prix de revient.

Mais les procédés restaient dominés par l'influence de l'altérabilité de la pomme de terre lors de la germination, et leur succès eut toujours pour caractère une inconstance désespérante. Cependant les connaissances déjà acquises, lors de la publication de l'an III, pouvaient grandement suffire à la solution de ce problème. Avant cette époque, Antoine-Alexis-Cadet-de-Vaux, agronome célèbre, qui, comme Parmentier, voyait dans la pomme de terre un précieux auxiliaire du froment, avait indiqué un moyen simple et facile d'opérer sa dessiccation, et, par suite, sa conservation.

Voici en peu de mots comment il conseillait d'agir : « On fait cuire les pommes de terre à la vapeur de l'eau bouillante, ou tout simplement à l'eau; on les pèle, on les met au four en même temps que le pain, mais sans les couper en morceaux; on évite ainsi un appareil de claies fort embarrassant; on les retire lorsque le four est refroidi; elles ne sont pas encore parfaitement séchées, car peu de racines et de fruits parviennent à se dessécher en une seule fois. Il s'agit donc de les remettre une seconde fois au four, mais seulement après que le pain en aura été retiré; alors elles seront parfaitement desséchées, légères, cassantes, et se briseront à la main. Veut-on les manger? un quart d'heure suffit ensuite pour leur cuisson.

« La pomme de terre ainsi desséchée a totalement perdu le

goût et la légère âcreté qui appartiennent à la pomme de terre fraîche : mise en poudre, et cuite à l'eau ou au lait, elle fait une semoule excellente. On la conserverait pendant un siècle; les insectes la respectent, tandis qu'ils dévorent les pois et les autres légumes; dans cet état elle est aussi nourrissante que du riz. »

C'est aussi en l'an III que ces résultats ont été publiés; et s'il fût venu à l'idée d'un philanthrope de rapprocher ce moyen de dessiccation du mode de panification qu'on possédait à la même époque, le problème se fût trouvé complétement résolu.

C'est justement ce que MM. Voinchet et Porcheron ont fait à Dijon. M. Porcheron s'est chargé de la préparation de la farine de pomme de terre, et quelques modifications apportées au procédé de Cadet-de-Vaux l'ont conduit aux plus beaux résultats. La pomme de terre perd pendant l'opération qu'on lui fait subir 70 à 72 p. 100 de son poids; mais elle acquiert des qualités précieuses : inaltérabilité complète, soit de la part des insectes, soit de l'humidité, goût agréable, absence totale d'âcreté.

A titre de boulanger, M. Voinchet s'est chargé de l'introduction de cette farine dans la pâte du pain, et son pain, que nous avons goûté à plusieurs reprises après l'avoir laissé se dessécher, nous a paru fort bon, quoiqu'il n'ait été préparé qu'avec des farines bises. D'ailleurs l'examen attentif que nous n'aurions pu faire que sur les lieux, une commission nommée par l'Académie des Sciences et Arts de Dijon s'en est chargée. Nous ne pouvons nous dispenser de dire en deux mots les résultats des expériences que renferme le rapport quelle fit au mois d'avril dernier.

Des pains furent faits avec :

Farine bise.	2,500 gramm.
— de pomme de terre. .	250
Sel marin.	15
Eau.	2,035
On obtint.	4,800 grammes

d'une pâte qui, après la cuisson, donna 3,899 grammes d'un pain bien renflé, léger et d'une belle apparence. Ces pains furent scellés, cachetés et conservés pendant 56 jours, savoir : 48 dans les salles de l'Académie, et 8 à la cave. Au bout de ce temps les cachets ayant été rompus, le pain fut trouvé encore tendre, d'une saveur agréable et ne portant aucune trace de moisissure. Un autre pain qui avait été cependant préparé avec de la farine bise seule, comparé à celui-ci, après avoir subi les mêmes épreuves, parut manifestement moins blanc, plus sec et d'une saveur que quelques juges trouvèrent moins agréable, d'autres à peu près semblable. En un mot la conservation de ce dernier pain était moins complète que celle du pain de M. Voinchet.

On fit alors tremper dans une égale quantité d'eau bouillante 100 grammes de pain voinchet et 100 grammes de pain bis ordinaire; le premier s'est promptement renflé, a donné tous les caractères d'une bonne soupe, tandis que le pain bis s'est converti en bouillie et a laissé nager à la surface du liquide une partie des pellicules de son qu'il contenait. C'est, comme on sait, l'un des résultats habituels fournis par le pain de munition qui ne saurait servir à la préparation de la soupe.

Deux mots maintenant sur la question de chiffres!

5 kilog. de farine bise absorbent 3 kilog. d'eau,	
donnent 8 kilog. de pâte, coûtent. . .	1 50
produisent 7 kilog. de pain, à 24 cent. . .	1 68
bénéfice, sans y comprendre les frais. . .	0 18
soit par kilog.	0 02,27

D'une autre part.

4,500 grammes farine bise à 30 cent. . .	1 35
500 grammes farine de pomme de terre à 30 cent.	0 15
4,500 d'eau absorbée donnent.	1 50
9,500 grammes de pâte et 2,000 grammes de pain, à 24 cent. le kilog.	1 92
bénéfice.	0 42
ou par kilog.	0 05,25

le bénéfice a plus que doublé,

Ces prix et ces calculs sont ceux donnés par la commission de Dijon. Peut-être ne font-ils pas comprendre toute l'importance de la question. Qu'importe, en effet, le bénéfice du boulanger, ce n'est point là ce qui doit nous occuper. Voici pour nous ce qui résulte des faits précédents.

Laissant à l'opulence cette faible proportion de pain de luxe consommée à Paris seulement et dans laquelle on ne pourrait peut-être introduire la pomme de terre sans en altérer la blancheur, nous considérons comme démontrée la possibilité d'introduire la farine de pomme de terre dans le pain, quelle que soit sa qualité, dans des proportions convenables. Celles employées par la commission de Dijon ont été, comme on l'a vu, de 25 0/0.

Nous avons dit, en parlant des revenus des grains, et tous les économistes sont d'accord sur ce point, que 12 millions de quintaux métriques de grains, sur 80 millions que représente la consommation entière, suffiraient largement pour mettre la France à l'abri des disettes. C'est moins d'un sixième. M. Thomas, que nous avons déjà cité, admet même qu'un douzième pourrait parfaitement suffire. Si donc on introduisait dans la panification le cinquième proposé et employé par M. Voinchet, le problème serait entièrement résolu, et l'on aurait évité ces dépenses effrayantes sans lesquelles une réserve efficace ne saurait être faite.

MM. Porcheron et Voinchet méritent donc des éloges et des remercîments pour l'exposition d'un produit d'une aussi haute importance que le pain que nous avons vu. On doit les engager à continuer leurs efforts pour populariser l'usage de la farine de pomme de terre, et à lutter avec courage contre les menées que ne manqueront pas de faire les spéculateurs, qu'on nommait en 93 *les accapareurs*, et dont les intérêts sont complétement opposés à cette rénovation dans la fabrication du pain.

Parmentier, MM. le comte de Lasteyrie, Bonnet, Brulard de Morlaix, de Puymorin, Lampius, ont tous donné des procédés ayant pour but la conservation de la pomme de terre, soit avant, soit après la coction. Aucun d'eux ne vaut, à notre avis, celui de Cadet-de-Vaux; toutes les fois qu'il s'agit d'opérer sur de faibles quantités, appliqué à des masses, il ne donne pas cependant des résultats aussi avantageux. Mais M. Ternaux, à la suite d'expériences continuées pendant plusieurs années, a fait connaître un procédé qui résout complétement les difficultés que présentait la dessiccation. Il offre sur celui de Cadet-de-Vaux une économie d'un tiers environ dans le combustible employé, une diminution de plus de moitié dans la durée de la dessiccation, une certitude plus complète d'éviter les pertes qui résultent de la fermentation de la pâte pendant la dessiccation. Nous regrettons de ne pouvoir entrer dans le détail des manipulations prescrites par M. Ternaux; nous renvoyons au bulletin de la Société d'encouragement, où l'on trouvera les renseignements les plus complets à cet égard.

Ce qui précède nous amène à conclure que les réserves de

grains seront tout à fait inutiles le jour où l'usage d'introduire la farine de pommes de terre dans le pain se sera généralisé. En attendant, et pour répandre cet usage autant qu'il est possible, nous dirons qu'il serait facile au gouvernement de mettre à exécution un vaste projet conçu par Napoléon peu de temps avant sa chute, à la suite du rapport qui lui fut fait par le comte Daru sur l'approvisionnement de la France entière. Il consisterait à obliger chaque ville à se pourvoir à ses frais, et dans les rapports de 50 kilog. par habitant, de farine de pomme de terre, parfaitement séchée et convenablement renfermée dans des barils, ou des boîtes métalliques hermétiquement fermées. Ces provisions qui n'occasionneraient que des dépenses très-minimes et qui éviteraient les constructions convenablement aérées et si coûteuses des greniers d'abondance, mettraient à l'abri de toute privation la population entière de la France.

Toutes ces dispositions n'empêcheraient pas que l'on fît usage du grenier mobile de M. Vallery, pour opérer avec toutes les garanties suffisantes la conservation des blés d'une année à l'autre; ou du moins pour attendre que du moment de la récolte, époque du bas prix, à celui de la cherté, c'est-à-dire vers le mois de février, l'occasion de s'en défaire avec avantage se présente soit par le commerce intérieur, soit par l'exportation. Les expériences faites par MM. Biot, Sylvestre, Dupin et Seguier, sur l'efficacité de cet appareil, ne laissent aucun doute à cet égard. Mis depuis en pratique par bien des spéculateurs, tous ont reconnu que cet appareil, basé par son auteur sur la combinaison judicieuse de l'aérage et du mouvement, réunit les conditions physiques nécessaires, tant pour expulser les charançons ou autres insectes, que pour s'opposer aux autres altérations qui résultent de la nature du grain lui-même.

L'importance de la matière nous a mis dans l'obligation de donner à cet article quelques développements; il nous eût été plus facile de suivre l'exemple de certains journaux quotidiens. L'un des plus répandus disait à l'occasion de l'exposition du pain voinchet : « M. Porcheron a exposé du pain de pomme de « terre, comme si nous n'avions pas du blé pour en faire de « meilleur. » Feu M. de La Palisse était à peu près de cette force.

Jusqu'ici nous n'avons parlé que de la composition du pain, et nous n'avons pas dit un mot de ce qui regarde sa préparation. Si les améliorations immenses qui ont été apportées à l'art du boulanger, lequel tend à s'élever au rang des industries manufacturières les mieux raisonnées; si ces améliorations avaient été répandues comme elles méritent de l'être, nous n'en aurions peut-être rien dit, parce qu'elles datent déjà de plusieurs années et qu'il n'est pas un savant qui ne connaisse le pétrisseur de M. Fontaine, et le four aérotherme de MM. Jametel et Lemare. Mais la routine a conservé son empire; et quoique depuis plusieurs années déjà la Société d'encouragement ait fait connaître avec détail les procédés suivis dans la boulangerie aérotherme de MM. Mouchot frères, au petit Montrouge, cependant les anciens procédés de pétrissage et de chauffage sont demeurés presque exclusivement employés.

MM. Mouchot frères ont exposé cette année un modèle en petit de leur usine ou boulangerie. On a pu voir par ce modèle quelles ingénieuses dispositions ont été prises jusque dans les plus menus détails pour assurer au travail une continuité si utile, si avantageuse à tous les grands établissements. On ne saurait attribuer au désir des récompenses l'exposition faite par ces deux industriels, car elles leur sont déjà arrivées de toutes parts.

Une des plus précieuses améliorations qui aient été apportées dans la panification, est sans aucun doute la mise en œuvre du pétrin mécanique. Depuis la Lambertine, qui marqua dans cet art le début de la mécanique, un grand nombre de machines plus ou moins convenables ont été successivement proposées. On s'est généralement arrêté au pétrin de M. Fontaine qui satisfait à toutes les exigences; aussi les pétrins exposés ne présentent-ils que des modifications insignifiantes de celui de M. Fontaine. Cependant l'exécution en est plus parfaite, les fermetures plus rigoureuses. A ce titre nous citerons le pétrin mécanique de M. Marchon, d'Étampes, celui de M. Moret, de Paris, qui s'occupe spécialement de ce genre de construction et qui avait exposé un pétrin en fonte pour la panification ordinaire, et un second modèle également en fonte pour la fabrication du biscuit de mer.

Pour faire comprendre de quelle importance est cette amélioration et de quels inconvénients elle a affranchi les boulangers, il nous suffira de rappeler que les *geindres* formaient dans tous les pays une corporation dont on avait souvent à redouter la coalition; que les cris qu'ils ont l'habitude de pousser pendant leur travail ressemblent à des gémissements fort pénibles à entendre; que leur métier, très-fatigant du reste, est d'une insalubrité reconnue, puisque les maladies du poumon sont très-fréquentes parmi eux; qu'enfin dans le pétrissage à bras il y a quelque chose de malpropre et de répugnant dont quelques personnes ne chassaient qu'avec peine la pensée de leur imagination. Dans l'usine de MM. Mouchot, des chiens dressés à cet usage tournent dans un tambour à la manière des écureuils et fournissent la force nécessaire pour donner le mouvement au pétrin. L'homme préposé à la surveillance de ces appareils n'a donc plus qu'un travail d'intelligence qu'on peut considérer comme agréable si on le compare au travail du geindre. Plus donc de gémissements plaintifs à entendre, et surtout plus d'insalubrité dans ce genre de travail; plus de coalition à redouter; enfin, plus de causes de malpropreté puisque dans le cours de la fabrication l'homme ne touche à la pâte que pour la retirer du pétrin.

Le pétrisseur mécanique présente de plus grands avantages encore dans la fabrication du biscuit de mer. Voici en quelques mots les résultats obtenus chez MM. Thiébault, fabricants de Nantes, chez lesquels un pétrin construit par M. Moret, de Paris, est en activité depuis plus d'un an. Le frasage de la pâte se commençait comme partout dans un pétrin ordinaire, et quand le bras de l'homme ne suffisait plus, on comprimait la matière sous un grand levier portant le nom de braie, puis enfin l'ouvrier montait sur la pâte et en achevait le pétrissage avec les pieds, ce qui est autrement sale et dégoûtant que le pétrissage à bras. Aujourd'hui, grâce au pétrin mécanique, ces diverses manipulations ont été supprimées. On met dans le pétrin la farine et l'eau nécessaire, et douze minutes d'un mouvement de rotation fournissent une pâte dont le frasage est beaucoup plus complet que la main de l'ouvrier ne pouvait le donner. Dans ce travail, il est important de mettre le moins d'eau possible; or le pétrin mécanique a permis de diminuer d'un cinquième la quantité employée primitivement. Enfin dans le travail du biscuit de mer, les farines et les pâtes qui ont été travaillées par procédé mécanique donnent des produits plus blancs que ceux qui ont été fabriqués à la main.

C'est à M. Jametel que l'on doit la première idée d'un four à circulation d'air chaud. Cette idée fut d'abord mise en œuvre par MM. Jametel et Lemare; mais on doit dire que MM. Mou-

chot ont apporté pendant dix années d'essais de tout genre et de travaux nombreux, tant d'améliorations à cette première application, qu'une part de l'honneur d'avoir résolu cette importante question leur est acquise à plus d'un titre.

Il serait impossible de concevoir des dispositions plus ingénieuses que celles qu'on remarque aujourd'hui dans leurs fours aérothermes. Tout y a été calculé avec la dernière attention : point de déperdition de calorique au-dessus du four; celui qui pourrait s'échapper en pure perte est employé à maintenir à une température assez élevée l'eau nécessaire à la fabrication de la pâte. Point de perte de chaleur pendant l'enfournement, car l'intérieur du four est éclairé au gaz, à l'aide de becs à plusieurs coudes, de telle sorte que cette partie de l'opération se fait toujours avec précision et rapidité. Enfin la température est toujours identiquement la même à toutes les époques de l'opération, et à tous les points du four (280 à 300 degrés), une soupape permettant d'augmenter ou de diminuer la sortie de l'air chargé de vapeur et l'entrée de l'air chaud selon le besoin.

Sous le rapport de l'économie, voici des chiffres pris dans l'usine de M. Mouchot. Un seul pétrin suffit pour alimenter deux grands fours dans chacun desquels on achève vingt-quatre fournées en vingt-quatre heures, et qui fournissent chacun 130 kil. de pain cuit : on fait 3,120 kil. dans un seul four. Le coke est le combustible dont l'emploi est le plus convenable : 300 kil. suffisent pour son chauffage. Le prix moyen de ces 300 kil. est de 14 fr. Un four de même dimension exigerait 24 fr. de bois et ne donnerait que douze fournées dans les vingt-quatre heures. La force mécanique et la main-d'œuvre coûtent 23 fr. 50 c.; les procédés ordinaires exigeraient une dépense de 38 à 40 fr., pour fournir, prête à livrer, une égale quantité de pain. De semblables avantages devraient, il nous semble, faire abandonner au plus tôt l'emploi des anciens procédés. A ceux auxquels leurs moyens pécuniaires ne permettent pas de faire les déboursés nécessaires pour la construction de fours aérothermes et l'établissement de pétrins mécaniques, nous leur conseillerons de se réunir plusieurs et de mettre leurs fonds en commun pour arriver à fabriquer le pain par une méthode dont la supériorité est irrécusable.

MM. Thiébault frères, de Nantes, ont envoyé quelques échantillons de biscuits de mer dont quelques-uns avaient été fabriqués avec des farines étuvées qui avaient subi vingt-sept mois de mer. Leur saveur n'en est nullement modifiée, et il est impossible d'établir entre eux et les biscuits de farine fraîche aucune différence. Ces expériences sont extrêmement précieuses parce qu'elles prouvent que la dessiccation des farines permet d'assurer leur conservation, même dans les circonstances les plus défavorables. Ces fabricants y avaient joint quelques échantillons de farines étuvées. Nous devons une expérience analogue à M. Palmié, de Saint-Malo, qui a monté en 1835 un établissement basé sur les mêmes principes que celui de MM. Mouchot frères; leur four est chauffé au charbon de terre, et leur pâte faite à l'aide du pétrin mécanique. Ils ont envoyé trois échantillons de biscuits de mer de trois qualités différentes.

Nous ne terminerons pas ce que nous avions à dire sur le pain sans parler des moyens proposés pour déterminer la valeur des farines. Un procédé généralement employé dans les laboratoires, consiste à faire une petite masse pâteuse avec de l'eau et une quantité déterminée de farine, à laisser cette masse en repos pour donner au gluten le temps de s'hydrater, puis à malaxer sous un filet d'eau et au-dessus d'un tamis la pâte ainsi préparée; peu à peu l'amidon se détache, est entraîné par l'eau, et quand cette dernière reste parfaitement claire en passant sur la pâte, la matière qui reste entre les mains n'est plus que du gluten; desséché au bain-marie jusqu'à ce qu'il devienne cassant, sa quantité indique la richesse de la farine.

Le principal reproche qu'on peut faire à ce mode d'opérer, c'est, d'une part, d'indiquer comme gluten les parties de son et quelquefois d'amidon qu'il retient, et d'autre part de laisser échapper des portions de gluten qui varient avec l'adresse de l'opérateur.

M. Robine avait fait accepter par le Jury d'admission, un appareil qu'il n'a point exposé et qu'il nomme *Appréciateur des farines*. Cet appareil est basé sur la propriété qu'a l'acide acétique de dissoudre le gluten contenu dans les farines sans toucher aux autres principes.

Cet instrument consiste simplement en un aréomètre gradué de telle manière, que la densité de la dissolution glutineuse indique la quantité de pains de 2 kilog. que chaque sac de la farine essayée, pesant 159 kilog., donnera. M. Robine est parti, comme point de départ, d'une farine de bonne qualité, et l'on regarde ordinairement comme telle celle qui donne de 101 à 104 pains de 2 kilog. par sac. La liqueur acétique se prépare en étendant d'eau de l'acide acétique pur, jusqu'à ce qu'il marque 93° à l'appréciateur. On prend ensuite 183 gram. d'acide ainsi préparé et 24 gram. de farine, si elle est belle; dans le cas où elle serait de deuxième ou de troisième qualité, on en prendrait 32 gram. et 244 gram. d'acide. On la divise dans un mortier pendant 5 à 6 minutes, et quand toute la liqueur a été ajoutée, on verse le tout dans un verre à expérience dont on maintient la température à 15°, en le plaçant dans un vase plein d'eau. Au bout d'une heure, on décante le liquide et l'immersion de l'appréciateur indique (à 15°) le chiffre du rendement qu'on doit attendre de la farine soumise à l'essai.

Mais, ainsi que l'a observé M. Dumas, ce procédé ne saurait dénoncer les falsifications faites avec des sels ou des matières solubles telles que la dextrine, par exemple; il est également impuissant à indiquer les altérations que le gluten a subies lorsque les farines sont avariées.

M. Robine, pour déterminer exactement la proportion de gluten, propose de saturer la dissolution acétique obtenue dans l'opération qui précède par le carbonate de potasse, et de recueillir le gluten qui s'en sépare. Ce procédé offrirait plus de garanties; mais de quelle utilité serait alors l'aréomètre appréciateur? resterait encore la question de qualité dans le gluten lui-même.

L'aleuromètre, exposé par M. Boland, peut seul permettre d'estimer d'une manière convenable la valeur panifiable des farines par l'appréciation exacte des propriétés élastiques du gluten qu'elles contiennent. Dans les farines qui ont subi un commencement d'altération par la fermentation, la dessiccation, ou une mouture imparfaite, le gluten s'est modifié, il a perdu une partie de sa cohésion et de son élasticité ; dans cet état il n'offre plus une résistance suffisante au dégagement de l'acide carbonique et à la vapeur d'eau qui le soulèvent pendant la cuisson du pain, et celui-ci acquiert moins de volume. Voici comment opère M. Boland : il extrait le gluten de trente grammes de farine, il en prend sept grammes qu'il place dans la partie inférieure d'un petit tube de cuivre dont l'extrémité est garnie d'une tige graduée, et il le place dans un four ou dans son étuve, à bain d'huile chauffée à la lampe, à l'alcool

à cent cinquante degrés. Le gluten, sous l'influence de la vapeur d'eau, se développe, s'élève et soulève la tige graduée dont les degrés apparents indiquent la dilatation qu'éprouve le gluten soumis à l'expérience.

Pâtes, vermicelles, légumes secs décortiqués et leurs farines.

Après le pain, les pâtes alimentaires peuvent être considérées comme offrant le plus haut intérêt. Il y a peu de temps que cette industrie a changé de face en France; malgré le choix que l'on faisait, avant ce changement, de grains de première qualité pour cette fabrication, les vermicelles et macaronis indigènes étaient tout à fait inférieurs à ceux préparés en Italie. Ce résultat était d'ailleurs facile à expliquer; dans le nord les blés sont tendres, ils contiennent une grande proportion de matière amilacée et une faible quantité de gluten. Les blés des contrées méridionales, de l'Italie, par exemple, sont au contraire beaucoup plus durs et d'une consistance presque cornée; la proportion de gluten qu'ils renferment est beaucoup plus forte, en même temps que la matière amilacée y existe en moindre quantité. Mais des améliorations apportées dans la fabrication de l'amidon ont permis de recueillir le gluten des farines inférieures que l'on consacre à cette industrie, et de l'appliquer avec avantage à la fabrication des pâtes. Cette innovation n'a pas eu pour seul résultat de recueillir un produit perdu jusqu'alors, elle a mis à l'abri des inconvénients qui résultaient, pour la salubrité des fabriques, de la fermentation à laquelle on avait recours pour priver les farines de leur gluten et en mettre à nu l'amidon; elle a permis en outre d'introduire la fécule dans la fabrication des pâtes et d'obtenir malgré cela d'excellents produits.

Notre commerce en cette matière, comme en plusieurs autres, restera longtemps déguisé sous des noms étrangers, et ceci est la conséquence naturelle du premier état des choses. La supériorité qu'ont longtemps conservée les pâtes italiennes a déterminé les fabricants français à donner à leurs produits le nom de pâtes d'Italie toutes les fois qu'elles ont été assez bien fabriquées pour en soutenir la comparaison. Peu à peu on n'a plus distingué dans le commerce les pâtes de belle qualité que par le nom d'Italie, sans s'inquiéter d'ailleurs du lieu de leur fabrication.

Aujourd'hui les pâtes françaises, et surtout celles de l'Auvergne, sont éminemment supérieures à celles d'Italie, et sont vendues comme pâtes de Naples, tandis que quelques pâtes d'Italie, qui ne présentent pas les mêmes qualités, sont vendues comme pâtes d'Auvergne. Il résulte malheureusement de tout ceci que nos produits, malgré leur supériorité, n'ont pas sur nos marchés, et sur ceux étrangers surtout, toute la faveur qu'ils méritent, et que leur débouché est loin encore d'atteindre le chiffre que nous devons espérer.

Peut-être pourrions-nous indiquer, comme une grande amélioration à faire, l'introduction de la farine de pomme de terre bien préparée dans la préparation des pâtes. Mais du point de vue d'où nous sommes partis dans ce que nous avons dit à l'occasion du pain, cette introduction n'offrirait aucun avantage. Que l'on transforme au contraire l'excédant de la consommation des farines en pâte alimentaire et qu'on les exporte : en doublant ainsi leur valeur, la France s'enrichira par l'échange d'un numéraire plus considérable dont elle manque assez généralement. D'ailleurs, dans les années de besoin, le prix des grains arrêterait de lui-même les fabricants de pâtes, qui s'empresseraient en outre de revendre leurs provisions de grains ou de farine, parce qu'ils y trouveraient bénéfice.

A nos yeux cette industrie mérite d'autant plus d'être encouragée, soutenue même, que les pâtes livrées au commerce ou mises en magasin, et répandues dans toutes les villes en assez grandes quantités, peuvent être considérées comme des réserves de grains, qu'en cas de besoin on retrouverait aisément; elles auront toujours pour résultat immédiat de diminuer les variations disparates du prix des grains.

Les qualités que l'on recherche particulièrement dans les pâtes d'Italie, c'est qu'elles soient fines, nourrissantes et d'un goût agréable; que, par la cuisson, elles augmentent beaucoup de volume, qu'elles conservent bien leur forme, qu'elles ne se mettent point en bouillie, ou ne se laissent pas aller au fond du vase où on les fait cuire, comme un dépôt sédimenteux; que le bouillon reste clair et transparent; enfin, qu'elles soient d'une bonne et facile conservation.

L'industriel qui mérite d'être cité le premier est sans aucun doute M. Magnin, de Clermont-Ferrand. Préoccupé de la pensée de nous affranchir d'un tribut très-lourd payé à l'Italie, il est en effet parvenu, après de longs travaux, à rendre sa fabrication indépendante du climat et de la qualité du blé. Ceci semblerait au premier regard n'être qu'un paradoxe; mais, comme nous l'avons indiqué, l'addition du gluten aux farines des froments qui n'en contiennent pas une suffisante quantité, et des moyens de dessiccation convenables, tels ont été les moyens de succès de M. Magnin.

Au même titre nous citerons M. Martin, de Paris, dont les pâtes alimentaires réunissent à un très-haut degré toutes les qualités que nous avons assignées aux produits supérieurs. Nous avons en outre remarqué, parmi les articles exposés par M. Martin, des gluten préparés pour l'amélioration du pain et des pâtes alimentaires. On ne peut qu'applaudir à l'introduction de cette substance dans le commerce; son emploi judicieusement appliqué permettra de rendre plus uniformes les qualités du pain, et peut-être de faire, avec la farine de pomme de terre seule, et le gluten en proportion convenable, du pain de très-bonne qualité.

MM. Boudet-Drelon, de Saint-André (Puy-de-Dôme), Sejounet fils, de Clermont-Ferrand, Groult, Lauguereau, Châtillon et Raybaut, de Paris, ont tous exposé des pâtes de forme et de qualités variées.

Suivant M. Dumas, la forme régulière des courbures des vermicelles et macaronis indique le mode de séchage suivi par le fabricant qui les a préparés et la qualité des pâtes qui les ont fournis. Les pâtes provenant de blés tendres ou mélangés de fécule se soutiennent beaucoup moins, et leurs courbures irrégulières dénoncent cette circonstance particulière ainsi que leur qualité inférieure.

Les méridionaux aiment en général que tous leurs aliments soient épicés ou au moins aromatisés; aussi, les pâtes qui se consomment dans ces contrées, aussi bien que celles que l'on expédie pour les colonies, sont-elles colorées à l'aide d'un peu de safran qui leur communique son odeur. Comme le trajet détruit une portion de cette couleur, pour l'exportation on est dans l'usage d'augmenter du double la dose de matière colorante.

Nous devons ranger dans la classe des pâtes tous les produits préparés à l'aide de la pomme de terre et qui rivalisent aujourd'hui avec un grand nombre de substances qu'on tirait autrefois de l'étranger et surtout des colonies, ce qui en rendait le prix exorbitant. Tels sont le sagou français, la mignonnette de sagou, la semoule de sagou, le tapioca français, le riz français connu sous le nom de chochina et l'arowrowt

français. Tous ces produits sont maintenant préparés en grande quantité et concourront à nous affranchir d'une importation onéreuse que nous payons encore à l'étranger.

Pour l'arowrowt et le sagou seulement, il a été importé : en

1838	28,419 kil., et nous n'en avons exporté que	256 kil.
1839	41,660.	399
1840	14,926.	661
1841	24,886.	231
1842	39,582.	276

Ces chiffres nous indiquent tout ce qui nous reste encore à faire en cette matière.

M. Lefebvre-Chabert a exposé un produit alimentaire identique à l'arowrowt, d'une blancheur et d'une pureté remarquables; nous en dirons autant de M. Chatillon. On ne saurait trop encourager ces fabrications indigènes, dont les produits sont tout aussi salutaires que ceux tirés de l'Inde ou de la Jamaïque, et dont le prix est beaucoup moindre, car lorsque l'arowrowt de la Jamaïque vaut 450 fr., celui fait en France ne vaut que 180 fr.

Tous les commerçants joignent aujourd'hui au commerce des pâtes alimentaires celui des légumes diversement préparés et améliorés à l'aide de préparations peu coûteuses. Au premier rang sont les légumes secs décortiqués à l'aide de machines qui ne leur enlèvent absolument que l'écorce. Cette séparation, qui n'augmente pas considérablement le prix des haricots, pois, lentilles, fèves, etc., les prive complétement du goût étranger à la partie interne de la semence elle-même et de l'astringence que présente presque toujours la portion corticale.

MM. Macquet et Ramel, de Paris, Jonard et Magnin que nous venons de citer, Groult, Languereau et Chatillon, de Paris, et Porcheron, de Dijon, ont mis sous les yeux du public une variété fort nombreuse de légumes de tous genres, décortiqués ou à l'état de farine cuite. Ce dernier mode de préparation présente de très-grands avantages, dont le plus important est de permettre de faire des potages aux purées à la minute, en délayant les farines du commerce dans l'eau bouillante. Ces préparations n'altèrent en rien la saveur ou la qualité des légumes et leur laissent la propriété de se conserver parfaitement; il suffit pour cela de les dessécher exactement et de les renfermer hermétiquement dans des bocaux.

Notre commerce extérieur est déjà sur cette matière très-satisfaisant et nos exportations sont fort importantes. Nous ne pouvons nous dispenser de citer cinq années d'importation et d'exportation, les dernières années n'ayant pas été à beaucoup près aussi favorables que les précédentes, pour des causes que nous ne saurions analyser ici.

En 1838, nous avons reçu 569,975 k. de légumes secs ou de leurs farines et nous en avons exporté 3,565,284 k.

En 1839 nous avons reçu	404,231 et exporté	10,573,022
1840	569,319	5,103,582
1841	395,144	4,093,441
1842	257,538	1,655,180

Ces résultats sont à nos yeux fort beaux, et nous pensons qu'on ne saurait trop encourager cette industrie.

Enfin, les marrons et les châtaignes sont venus encore agrandir le domaine des fabricants de pâte d'Italie; privés de leur écorce et desséchés, ils offrent un aliment sain que quelques personnes trouvent fort agréable. On en prépare des farines cuites pour la préparation de potages et purées, dont la saveur ne trouve d'analogue dans aucun de nos farineux. On a même essayé, à l'aide de préparations particulières, d'en faire un café indigène qui n'a pu jusqu'à présent entrer en lice avec le précieux moka, dont aucune manipulation ne saurait lui faire acquérir le parfum. Ces différents produits du marron et de la châtaigne se trouvaient compris dans l'exposition de MM. Chatillon et Giroux, de Paris; outre le café châtaigne qu'il conseille de mêler à moitié de son poids de café des îles avant d'en faire usage, M. Giroux a exposé un chocolat à la châtaigne auquel il attribue des qualités nutritives et adoucissantes très-prononcées.

Malgré la faible importance que semblent avoir ces deux produits (les marrons et les châtaignes), l'abondance de la production de notre sol et les améliorations que nos fabricants leur font subir ont pourtant donné à nos exportations sur cette matière une importance qu'on est peut-être loin de soupçonner. Ainsi, de 1838 à 1841 inclusivement, les exportations de la France, soit en marrons ou châtaignes, soit en farines de ces deux fruits, ont excédé les importations des mêmes matières de 3,556,863 k.

C'est l'occasion de citer les produits alimentaires extraits du marron d'Inde par M. Feyeux. Quand on eut introduit cet arbre en France, et que l'abondance de son feuillage et la majesté de son port en eurent fait un des ornements les plus agréables des promenades publiques, l'abondance de ses fruits excita vivement le désir d'en tirer un parti quelconque. Mais un principe d'une âcreté persistante fut longtemps un obstacle qu'on ne put vaincre, et jusqu'à ce jour les fruits des marronniers sont restés sans exploitation régulière. Pourtant de nombreuses tentatives avaient été faites et un grand nombre de procédés avaient été donnés pour arriver à purifier de tout corps étranger la fécule qu'ils contiennent et qu'on savait être tout aussi saine que celle de pommes de terre et de froment. Celle exposée par M. Feyeux, ainsi que tous les produits alimentaires qu'il prépare avec les marrons d'Inde, sont exempts de mauvais goût et doivent être aussi nourrissants et aussi sains que ceux préparés avec le sagou ou le tapioka. Cette nouvelle industrie mérite d'être encouragée, puisqu'elle augmente les ressources du pays, en donnant lieu de tirer un parti très-avantageux d'une substance entièrement perdue jusqu'à ce jour.

CONSERVATION DES SUBSTANCES ANIMALES ET VÉGÉTALES.

Embaumements.

Cet art, dont on trouve les procédés dans les civilisations les plus anciennes, n'a pas seulement une importance conventionnelle.

Cuvier regardait la découverte et l'emploi de l'alcool comme une des circonstances qui ont le plus contribué au progrès de la science anatomique; et pourtant l'alcool a contre lui son prix élevé, la difficulté de son transport, la facilité avec laquelle il s'évapore et l'extrême tension de sa vapeur qui, sous les régions équatoriales, fait souvent éclater les vases qui le contiennent; enfin, sa propriété dissolvante qui, altérant les matières résineuses qui servent à opérer la fermeture des vases, lui fraie bientôt un passage à l'aide duquel il ne tarde pas à disparaître.

Nous pourrions énumérer ici toutes les substances minérales, salines ou autres, que les prévisions de la science chimique ont fait successivement essayer, en indiquant les inconvénients que chacune présente; mais il nous semble préférable d'en venir de suite à l'indication des substances les plus convenables et dont l'emploi a été fait pour la première fois par M. Gannal. Voici le sommaire du résultat de ses travaux :

1° Une solution d'alun, de sel et de nitrate de potasse, injectée à 10 degrés, suffit pour conserver les cadavres à une température au-dessous de 10 degrés thermométriques. Pour une température plus élevée, il faut porter la densité à 25 ou 30 degrés, et immerger les sujets dans un liquide à 10 ou 12 degrés.

2° Il est préférable d'employer l'acétate d'alumine, parce qu'il conserve mieux; que le derme n'éprouve pas d'altération, et que les centres des organes restent *comme nature,* sauf la couleur des muscles qui devient blanchâtre.

3° Le chlorure d'aluminium offre les mêmes avantages.

4° Pour la conservation des parties de cadavres qui n'ont pas été injectées, il est nécessaire de les immerger dans un mélange d'eau et d'acétate ou de chlorure marquant 5 à 6 degrés.

C'est à l'aide des substances précitées que M. Gannal conserve les corps qu'il a exposés cette année.

Une discussion assez vive fut soulevée dans ces dernières années et eut du retentissement jusque dans l'enceinte de l'Académie des Sciences. Il s'agissait d'une question de priorité, ou plutôt de propriété que l'on discutait à M. Gannal. Ce dernier a pris, en effet, au mois de septembre 1837, un brevet qui comportait l'emploi exclusif de la méthode d'embaumement par injection, ainsi que l'emploi exclusif des dissolutions salines que le premier il avait fait connaître. Or, pour ce qui regarde la méthode d'embaumement par injection, il est évident que le brevet de M. Gannal ne pouvait lui conférer aucun droit, puisqu'on lit dans le septième volume de la traduction du *Traité de chimie,* de M. Berzelius, ce qui suit : « La « manière la plus parfaite d'embaumer, y est-il dit, serait « sans doute d'injecter du vinaigre de bois dans les artères « du cadavre et de conserver la peau et peut-être aussi les vis- « cères par le moyen d'un bain préparé avec une dissolution « alcoolique de chlorure mercurique. » Quelques pages plus haut (692), M. Berzelius raconte que suivant le témoignage de Berrès, 8 liv. de vinaigre de bois furent injectées à l'amphithéâtre d'anatomie, de Vienne, par l'artère poplitée dans les vaisseaux du cadavre d'un homme très-musculeux; après cet opération, le cadavre servit à des préparations musculaires; et ayant été séché à l'ombre, il se conserva parfaitement. Ainsi donc il ne saurait rester aucun doute à cet égard. Ce qu'on vient de lire ayant été imprimé en France en 1832, et l'ouvrage original de M. Berzelius ayant précédé d'environ dix ans la traduction française, le brevet de M. Gannal ne saurait lui conférer la propriété exclusive du procédé d'embaumement par injection. Mais l'emploi d'une dissolution mixte d'alun, de nitre et de sel commun, en certaines proportions, appartient réellement à M. Gannal; il en faut dire autant de l'emploi des sels d'alumine et principalement de l'acétate et du chlorure. Enfin, on ne saurait trop louer M. Gannal des services qu'il a rendus aux sciences anatomiques et naturelles en leur fournissant des moyens préservatifs certains contre les altérations qui surviennent souvent si rapidement. Le dégoût de semblables expériences rehausse à nos yeux le mérite de celui qui a fait renaître entièrement pour la génération actuelle comme pour la génération future l'art des embaumements.

Les pièces principales présentées au jury par M. Gannal sont : un lapin exposé en 1839, qui a conservé, malgré la date déjà ancienne de sa préparation, toute la fraîcheur des premiers jours; le cachet du ministère des travaux publics rend cette pièce tout à fait authentique; viennent ensuite un chat préparé, une tête de bélier, présentée il y a déjà longtemps à l'Académie, un chien embaumé, et enfin un groupe de squelettes d'oiseaux.

Nous terminerons en rappelant l'un des plus remarquables avantages du procédé Gannal. Les corps injectés d'acétate d'alumine ou de chlorure d'aluminium conservent la flexibilité, la coloration et la fraîcheur du corps vivant, à tel degré qu'on ne saurait dire si le souffle vital les anime encore, ou s'ils sont rentrés dans le domaine de la matière inerte.

Conservation des substances alimentaires.

L'art de conserver les viandes, les fruits, et toutes les substances alimentaires a dû préoccuper les hommes de tout temps, ceux surtout qui, habitant sous un climat sujet à de fréquentes variations, furent naturellement amenés à conserver, pour les saisons stériles, l'excédant que les saisons abondantes pouvaient leur offrir.

Quelque importante que soit cette conservation, nul effort ne fut pourtant fait jusqu'à ces derniers temps pour augmenter, s'il était possible, nos moyens de conservation, ou du moins pour les perfectionner. On s'en tint à la dessiccation dont l'efficacité était, il est vrai, connue depuis fort longtemps, et que les découvertes, faites par les voyageurs, d'animaux conservés dans les sables du Mexique eussent mise hors de doute, s'il en fût resté à cet égard. On s'en tint encore à la salaison, qui donne pourtant des produits d'une saveur assez peu agréable, ou enfin on se contenta de boucaner les viandes, et ces deux derniers moyens sont encore préférés de nos jours pour certaines conservations.

Vilaris, qui a emporté son procédé dans la tombe, Legrip, Turc, Wislin et l'Anglais Plowden, en 1818, donnant à cette question toute l'importance quelle mérite, se sont occupés successivement de la conservation des viandes, les uns en opérant leur dessiccation, les autres en les recouvrant d'un vernis de gélatine et les séchant incomplétement à l'étuve. Mais aucun de ces procédés n'a atteint réellement son but; et lorsqu'on est arrivé dans leur application à conserver les substances alimentaires, ce résultat n'a été atteint qu'aux dépens de quelques précieuses propriétés, et surtout de la saveur, au point de les rendre méconnaissables.

L'emploi judicieusement fait du charbon végétal peut, il est vrai, être considéré comme un excellent moyen de conservation, lorsqu'il n'est pas nécessaire de prolonger cette dernière trop longtemps; mais il est d'une insuffisance complète, lorsqu'il s'agit de défendre les viandes de toute altération pendant une année, et lorsque surtout il s'agit de les faire servir dans les voyages de long cours à l'alimentation d'un équipage.

L'honneur d'une telle découverte était réservé à fen Appert; et ses procédés, publiés depuis 1810, répondent à tous les besoins, satisfont à toutes les exigences. Nous n'entrerons point dans le détail de leur application, ces détails sont connus de tout le monde, et il serait superflu de s'y arrêter. Ils sont d'ailleurs d'une telle efficacité, qu'il n'est aucune substance, quelque altérable quelle soit, qui ne puisse facilement être conservée par leur moyen. Ils ne font perdre ni en poids ni en volume aux substances animales, et déterminent dans les substances végétales la séparation de leur eau de végétation. Les sucs, ainsi séparés, sont d'une saveur excessivement agréable, et la masse conserve toute la délicatesse, toute la suavité du parfum et du goût des fruits ou des légumes employés.

Le premier nom que nous devons citer est celui de

M. Prieur Appert, successeur d'Appert créateur du procédé de conservation, dont l'exposition en produits alimentaires était surtout remarquable par la présence de boîtes fermées en 1816, 1820, 1822, contenant des viandes dont la parfaite conservation est encore comme aux premiers jours de leur préparation. Il n'est point de contrées qui ne doivent des remerciments à cette maison pour cette précieuse découverte dont elle a eu le désintéressement de ne pas se réserver le monopole. et dont elle a publié à ses frais les méthodes de préparation et de conservation dans cinq éditions successives.

L'application de ces procédés, faite actuellement sur une grande échelle, est pour la France une source de prospérité et une branche importante de commerce. Les services déjà rendus ou qu'elle peut rendre à la marine sont incalculables, car ils mettent à même de se garantir désormais de cette mortalité ou de cette cruelle maladie (le scorbut), que l'usage exclusif des viandes salées causait à bord des bâtiments, pendant les voyages de longs cours.

Les innovations les plus récemment mises en œuvre par M. Prieur Appert consistent dans la substitution d'une fermeture en fer-blanc hermétiquement soudé (pour les bouteilles à fruits), au liége que l'on tire à grands frais de l'étranger et dont l'altération avarie très-fréquemment les conserves de fruits qui y sont contenues. On lui doit également un appareil propre à ouvrir les boîtes de conserves, de manière à ce qu'elles puissent servir un grand nombre de fois et être maintenues, pleines ou vides, en bon état de service à bord des navires; de telle sorte qu'il est facile de les remplir de nouveau en cas de relâche avec aussi peu d'embarras que s'il s'agissait de remplir une barrique d'eau.

Tout ce qui précède ne concerne que le point de vue d'utilité générale; mais si, partant du point de vue gastronomique, nous ajoutions quelques considérations, quelles améliorations nombreuses n'aurions nous pas à signaler ! il nous suffira d'énumérer les produits alimentaires dont les noms suivent pour en indiquer toute l'importance; outre des viandes ordinaires, M. Prieur Appert avait encore présenté des poulardes et des chapons truffés, des petits pois, des gibiers de toute espèce, des truffes, des champignons, et une collection très-complète de ces fruits qui ne se conservent qu'un instant et veulent être mangés aussitôt après leur récolte.

Nous devons signaler un mode de fermeture particulier employé par MM. Bertrand et Feydeau, de Nantes; il consiste en un bouchon de verre ou une capsule de fer-blanc, ajustés à l'aide du plâtre sur le gouleau d'un vase de verre ou de grès. Ils ont exposé quelques conserves alimentaires, entre autres des potages dits *juliennes* et des fruits très-bien conservés. M. Richelme, de Marseille, a envoyé des conserves contenues dans des boîtes à plusieurs compartiments, ce qui permet d'avoir dans une seule boîte plusieurs mets de natures différentes et d'en ouvrir une partie sans toucher au reste. Les autres exposants qui ont envoyé des conserves de viandes sont MM Pellier frères, du Mans, et Gillet, de Kernevel.

M. Gannal a proposé de substituer au procédé d'Appert l'injection d'une dissolution de chlorure d'aluminium opérée comme dans le cas d'un embaumement. La dissolution doit être faite avec 2 kilog. de sel d'alumine pour 10 litres d'eau; l'injection d'un bœuf faite ainsi exigerait 20 litres de dissolution contenant 4 kilog. de chlorure d'aluminium et coûterait de 8 à 10 fr. La viande détaillée serait ensuite lavée dans une dissolution mélangée de sel marin et de chlorure d'aluminium, puis on la soumettrait à la dessiccation.

Si nous ne possédions déjà les précieux moyens découverts par M. Appert, peut-être conviendrait-il d'en rechercher qui leur fussent comparables, et peut-être serait-il permis de tenter l'application de ceux proposés par M. Gannal; encore ne devrait-on le faire qu'avec une extrême réserve. Mais en présence de l'excellence et surtout de l'innocuité des *procédés Appert*, et avant toute considération les propriétés du sel d'alumine pouvant être funestes à la santé, nous proscrivons, comme il est de notre devoir de le faire, l'emploi des injections salines alumineuses indiquées par M. Gannal. La propriété astringente et même cathérétique des sels d'alumine est pour nous d'une mauvaise indication, et quoique les proportions de matières salines injectées soient très-faibles relativement à la somme de substance animale conservée, nous ne saurions dire *à priori* quelle action pourrait avoir sur l'économie l'introduction longtemps continuée d'un sel d'alumine dans l'estomac. Les conservateurs de substances alimentaires ont eu probablement les mêmes craintes que nous, car ils n'ont donné aux indications de M. Gannal aucune suite, quoiqu'elles datent déjà de quelque temps.

M. Cornillier aîné, de Nantes, prépare la viande de porc par l'ancien procédé, c'est-à-dire par la salaison. Il a envoyé quelques barils de porc salé qui possèdent un aspect de fraîcheur remarquable. Spécialement livré à ce genre de spéculation, il peut livrer ses produits à 74 fr. le baril de 100 k.

Un autre conservateur, M. Ramirez, a pour spécialité de préparer des conserves de tomates. Tout le monde sait l'excellent parti que l'on peut tirer des fruits de cette plante comme condiment. Ils relèvent la saveur des mets et rendent agréables les viandes fades par elles-mêmes. Deux applications nouvelles en ont été faites par M. Ramirez; ainsi, il prépare les tomates de telle sorte qu'elles peuvent remplacer la moutarde; ou encore, il en fait des compotes au sucre qui constituent un délicieux dessert.

L'application des procédés d'Appert à la conservation des fruits et des légumes est très-propre à nous en faire comprendre toute la valeur. Ainsi, les uns, comme M. Dezobry, ont exposé des haricots, des fèves, des asperges, etc., dans un état de conservation parfaite; d'autres, comme MM. Jourdain, Rousseau, de Paris, Huet-Bernier, de Beaumont-sur-Sarthe, et Duchemin, de Tours, ont exposé une collection complète de fruits rares et qu'on pourrait désigner sous le nom d'éphémères, tels que pêches, abricots, framboises, prunes, etc. Tous ces fruits, dont plusieurs sont à peine déformés, conservent l'arome qui les caractérise lorsqu'ils viennent d'être cueillis.

MM. Aubert et Noël et M. Lemoine, de Paris, ont exposé les mêmes fruits conservés au moyen de l'alcool; dans ce cas, ils ont pris un tout autre caractère et une saveur particulière toute différente; ce sont dans ce cas des fruits à l'eau-de-vie. et ils doivent être rangés dans la classe des liqueurs. MM. Aubert et Noël cultivent d'ailleurs leur art avec beaucoup de talent et lui ont fait faire quelques progrès. Il n'est pas de liqueurs étrangères qu'ils n'aient imitées avec une telle perfection, qu'ils donnent à celles qu'ils fabriquent tous les caractères de celles qu'ils copient. Nous aurons l'occasion plus tard de parler des substances végétales conservées au moyen du sucre et qu'on désigne sous le nom générique de fruits confits, elles trouveront plus convenablement leur place à l'article *bonbons*

Braconnot a indiqué depuis longtemps un procédé à l'aide duquel on peut reproduire à volonté une espèce de lait, qu'on retrouverait peut-être avec quelque plaisir, soit en mer, soit dans certaines circonstances où il est impossible de se procu-

rer du lait frais. On fait coaguler un litre de bon lait par l'acide hydrochlorique, on lave le caillot qui en résulte, et on le dissout en chauffant légèrement dans une petite quantité d'eau dans laquelle on a mis cinq grammes de carbonate de soude cristallisé. Il se forme ainsi un demi-litre environ d'une crème très-épaisse qui, mêlée à un tiers de sucre en poudre, fournit une crème artificielle devant produire un litre de lait dans le cas du besoin.

Nous devons à M. de Villeneuve, de Paris, un procédé précieux qui a laissé bien loin derrière lui le procédé si imparfait de Braconnot; il consiste à évaporer le lait en le faisant traverser par de l'air sec et chaud, à une température assez basse pour que la matière caséeuse ne soit pas coagulée. Cette opération, absolument semblable à celle qui a été mise en usage dans la fabrication du sucre, et qu'on a désignée sous le nom d'évaporation par l'air chaud, permet de concentrer le lait jusqu'à solidification complète. Dans cet état, il est soluble dans l'eau, contient tous les principes du lait ordinaire, et peut reproduire du lait, au besoin, par la simple addition de l'eau qu'on en a séparée. On a parlé déjà plusieurs fois de l'application en grand de ce procédé; il est certain qu'on doit en attendre de bons résultats. Il est des contrées où le lait n'a réellement qu'une très-faible valeur; nous avons vu des pays où il n'était utilisé que pour l'extraction du beurre; les matières séreuses et caséeuses étaient ensuite abandonnées pour la nourriture des porcs. Lorsqu'en outre les combustibles sont à bas prix, il serait facile d'opérer à peu de frais la concentration du lait, et son transport sur les points de consommation.

L'exposition de M. de Villeneuve contient non-seulement du lait ainsi amené à son moindre volume, mais encore plusieurs substances alimentaires à la préparation desquelles il sert de base. C'est du café, du chocolat, du thé au lait, soit sous forme de poudre, soit sous forme de tablettes. Toutes ces préparations qu'il fait avec les précautions de propreté qu'elles nécessitent, et auxquelles il a eu l'idée d'ajouter les quantités de sucre nécessaires, peuvent donner immédiatement un déjeuner au café, au chocolat, au thé, selon le désir, par simple dissolution dans l'eau. Leur apparence les rend d'ailleurs fort appétissantes. Ces nouveaux produits sont appelés à fournir des ressources inappréciables à la marine, pour les voyages de longs cours. On ne saurait également dire tous les avantages que les hôpitaux, les maisons de santé et tous les grands établissements pourraient y trouver. Les approvisionnements peuvent se faire en masse: le lait sera toujours d'une bonne qualité, et non plus sujet à varier suivant la nature des *pacages* ou l'état hygiénique des vaches. Enfin, les provisions faites ne seront pas sujettes à être inutiles par suite d'altérations fréquentes.

Il nous reste à parler, pour terminer cet article, d'une industrie nouvelle créée par M. Mulot de Paris. Cet industriel est parvenu, à l'aide de procédés qui lui sont propres, à obtenir des extraits aromatiques de légumes et de condiments, destinés à remplacer, dans l'art culinaire, les légumes dont ils sont extraits. Les liquides qu'il obtient ainsi, et que chacun a pu voir et goûter, sont incolores et riches en saveur, et surtout en arome. M. Mulot leur attribue surtout l'avantage de ne pas introduire dans les mets qu'ils servent à préparer certaines matières nuisibles ou tout au moins inutiles; ainsi, dit-il, quand on veut cuire des légumes avec des viandes, ces légumes s'emparent, proportionnellement à leur volume, du suc nutritif de la viande, et ils communiquent au bouillon l'âcreté que le sol fait acquérir à certains d'entre eux; un second motif de préférence, c'est la rapidité avec laquelle ils permettent de préparer des mets, surtout ceux au *maigre*; dans ce dernier cas ils peuvent procurer une très-grande économie de combustible. On doit dire cependant que les extraits de M. Mulot ne contiennent aucun des principes extractifs ou sucrés solubles dans l'eau qui concourent puissamment à la sapidité des mets qu'ils servent à préparer.

Une application très-curieuse des extraits de M. Mulot a été faite, et peut-être cette application, qui n'est encore qu'une expérience pourrait-elle amener à de très-bons résultats. Une volaille ou un gibier injectés, de la même manière que si l'on voulait opérer un embaumement, avec l'extrait aromatique de truffes préparé par M. Mulot, a fourni des viandes imprégnées dans toutes leurs parties du fumet de la truffe, comme si plusieurs livres de ce précieux végétal y eussent été introduites avant leur cuisson. Peut-être ce nouvel embaumement gastronomique est-il appelé à révolutionner l'art culinaire.

Conservation des bois.

La dernière question de conservation dont nous allons dire quelques mots, est la conservation des bois employés dans la construction de nos habitations et surtout dans les constructions marines. On conçoit facilement l'importance de cette question, aujourd'hui que la France menace d'être entièrement dépouillée des forêts dont les Gaules étaient autrefois couvertes.

Le temps n'est point encore venu où, laissant de côté toute matière organique, toute substance végétale dont l'altération est toujours fort grande et dont l'abondance diminue chaque jour, on ne fera plus usage dans les constructions de toute nature, marines ou terrestres, que de substances métalliques dont le bas prix, l'inaltérabilité et l'incombustibilité mettraient à l'abri des ravages des incendies, offriraient des garanties de solidité plus grandes et présenteraient dans l'application une très-grande économie de main-d'œuvre. Nous pouvons cependant signaler avec satisfaction les tendances qui se manifestent à cet égard : déjà plusieurs tentatives ont été faites dans les constructions marines par la substitution de la tôle, de la fonte et du fer, au bois; et l'altérabilité du fer, dont on craignait tant la promptitude, n'a pas semblé autant à redouter qu'on devait s'y attendre. Déjà de nombreux bateaux à vapeur sont exclusivement construits en tôle, et leur conservation a dépassé toute prévision. Déjà ces énormes poutres qui devaient supporter quelquefois toute la façade d'une maison sont remplacées çà et là par des bâtis en fer d'une solidité très-grande, déjà des charpentes de grandes portées sont construites entièrement en fer, et sont alors remarquables par leur élégance et leur légèreté.

Il faut l'avouer, nous sommes restés jusqu'à ces dernières années dans une complète ignorance de l'art de conserver les bois. Leur constante altération fit naître les préceptes les plus bizarres et les plus contradictoires, soit sur l'instant le plus convenable à leur récolte, soit sur les moyens les plus propres à empêcher leur altération. Parmi les anciens, Hésiode, Théophraste, Pline, Columelle, veulent qu'on choisisse l'hiver comme l'instant le plus convenable à la récolte des bois; Caton veut qu'on choisisse l'instant où la crue d'été a produit tout son effet, et avant que la végétation d'automne ait fait de nouveaux progrès; Vitruve, au contraire, indique la fin de l'automne comme l'instant qu'on doit choisir pour cette récolte. L'incertitude est tout aussi grande parmi les savants mo-

dernes, et tandis que Buffon, Evelyn, Plott, Duhamel, Knight et Hunter veulent qu'on abatte en hiver, Leeuwenhoeck est d'un avis tout opposé. L'Angleterre fait les abattages de la fin d'avril au commencement de juin; l'Italie au milieu de l'été; la France au milieu de l'hiver. Tandis qu'Hésiode, que nous avons cité déjà, recommande de ne point abattre avant le dix-septième jour de la lune, Caton fixe le quatrième jour de la pleine lune comme le plus convenable, Pline et Vergèce veulent que ce soit pendant tout le déclin.

La même incertitude régnait encore sur les moyens à employer après l'abattage pour donner aux bois la plus longue durée possible. Tandis que les uns recommandaient d'écorcer les arbres sur pied un an ou deux avant l'abattage, que d'autres prescrivaient de les écorcer seulement lorsqu'ils étaient à terre, pour en faciliter la dessiccation, d'autres conseillaient, au contraire, de les sécher en grume, soit en les plaçant debout de manière à faciliter, disait-on, la descente de la sève, soit en les abandonnant couchés horizontalement sur le sol.

La science architecturale déplore aujourd'hui les malheurs causés par une semblable incertitude, et bien des monuments bien des chefs-d'œuvre de sculpture ont été perdus pour nous parce qu'ils sont devenus spontanément la proie des vers ou d'une fermentation particulière que nous appellerons *pourriture sèche*. Pour n'en citer qu'un exemple, nous rappellerons que l'hôtel-de-ville de La Rochelle qui est un monument architectural assez précieux et dans la construction duquel le bois entre en assez grande proportion, menace chaque jour davantage de tomber en poudre, et de nous priver ainsi d'un souvenir des siècles passés qu'il n'est plus en notre pouvoir de remplacer.

La physiologie végétale et l'étude chimique de la composition intime des végétaux sont venues éclairer la question et enseigner quels moyens efficaces on devait employer pour s'opposer avec certitude à la destruction qui n'est plus seulement l'ouvrage du temps. On sait aujourd'hui que le principe éminemment altérable des végétaux est une substance azotée qui, en présence de l'eau et de l'air, à une température convenable, peut faire naître une véritable fermentation. Il est en outre admis que cette substance azotée, disséminée à l'infini dans le tissu végétal, est l'aliment de cette série d'insectes qui déchirent les entrailles de la plante pour aller la fouiller dans tous les sens et extraire la matière qui leur sert d'aliment. De ces connaissances premières au précieux moyen de conservation que nous possédons actuellement, il n'y a qu'un pas, et ce pas a été fait par M. le docteur Boucherie, auquel la science, la marine et la société entière devront des actions de grâces en considération des services que son procédé a rendus et qu'il rendra dans l'avenir.

S'il eût été possible d'agir sur un végétal de la même manière que sur un cadavre, s'il eût été possible de pratiquer sur lui la méthode d'embaumement par injection dont nous avons parlé plus haut, rien n'eût été plus facile que d'aller atteindre dans ses vaisseaux séveux, à l'aide d'une dissolution saline convenable, la matière azotée qui est pour lui l'élément de destruction. Cette manœuvre aurait permis de contracter la matière fermentescible, ou pour le moins d'en modifier la nature. Mais l'injection directe n'était pas praticable; il fallut, pour arriver à la conservation du végétal, créer des moyens particuliers; et voici en quelques mots ce qui fut fait: M. Bréant enferma dans des vases bien clos les bois à injecter, plongés dans le liquide qu'il avait jugé le plus propre à rendre inaltérable la matière azotée et avec elle le végétal lui-même; ce liquide était une huile siccative. Faisant ensuite intervenir une pression suffisante, il parvint à pénétrer jusqu'au centre, des planches de chêne et de sapin qui se sont ensuite parfaitement conservées.

M. Moll est arrivé au même résultat en raréfiant l'air dans les pores du bois au moyen d'une injection de vapeur, et en remplaçant la vapeur par un liquide qui s'infiltre à la faveur du vide produit par le refroidissement.

Quelque ingénieux que soient ces deux procédés, ils sont loin de se rapprocher, par la facilité de leur application ou par leur simplicité, du procédé de M. Boucherie.

Ce procédé consiste à injecter dans tous les canaux séveux du bois un liquide qui ait la propriété de convertir en matières insolubles, inattaquables aux insectes, toutes les substances solubles, alimentaires et putréfiables qui entrent dans la composition chimique et physique des bois.

Le moyen, la puissance d'introduction, c'est la succion même résultant du mouvement séveux. Ce n'est donc que sur des arbres sur pied ou tout récemment abattus qu'opère M. Boucherie.

Un réservoir rempli du liquide à injecter est appliqué au pied de l'arbre (ce réservoir peut être un sac imperméable ou tout autre appareil), et le liquide s'introduit par la circulation séveuse, non-seulement dans le tronc principal, mais dans toutes les branches, et même dans toutes les feuilles.

La plus ou moins grande activité de cette introduction dépend de circonstances que nous indiquerons au moins sommairement; mais le liquide peut, dans certains cas et avec de certaines conditions, s'étendre jusqu'à une hauteur de près de 30 mètres.

Le nombre des tubes séveux atteints par ce liquide dépend encore de la nature, et souvent de la texture du bois.

M. Boucherie, après avoir essayé un très-grand nombre de dissolutions salines, a donné la préférence au produit commercial connu sous le nom de pyrolignite de fer, produit que l'on obtient en faisant digérer sur des ferrailles l'acide pyroligneux qui provient de la distillation des bois. Ce choix a encore pour motif spécial la possibilité de préparer toujours l'acide pyroligneux sur place, au milieu des abattages à faire, avec toutes les conditions de revient à un prix minime.

La méthode la plus puissante pour porter la liqueur au plus loin possible consiste à conserver l'arbre sur pied, à lui enlever au pied un tronçon, non pas entier, puisque l'arbre tomberait, mais en ménageant, sur deux faces latérales, assez de bois pour empêcher l'arbre de se renverser. On enveloppe cette tranche vide d'une ceinture ou frette; on lute, et on forme ainsi un réservoir au pied de l'arbre; enfin on met ce réservoir en communication avec un récipient contenant du pyrolignite de fer, et la vie qui reste à l'arbre, ici activée par les portions d'écorces et de bois extérieurs conservées, facilite d'une manière notable l'introduction du liquide.

On peut opérer cette introduction sur des arbres abattus, à l'instant où ils viennent de l'être, ou quelques jours après. La conservation des branches et des feuilles active beaucoup cette absorption. L'auteur signale du reste comme une erreur l'opinion que la sève est en repos l'hiver. Les introductions par lui opérées, pendant l'hiver, de liquides de diverses natures dans les canaux séveux des arbres, démontrent qu'à cette époque de l'année, non-seulement il y a une circulation séveuse très-prononcée, mais que ce n'est pas même dans cette saison que ce mouvement intérieur est descendu à son minimum d'intensité.

M. Boucherie s'est trouvé conduit par ses expériences à la possibilité de donner aux bois diverses qualités : ainsi, il les a imprégnés de chlorure de calcium et de magnésium pour leur donner de la flexibilité et de l'élasticité. Ces sels diminuent de même considérablement leur combustibilité.

Tous les bois ne s'imprègnent pas en totalité et de la même manière : les bois blancs absorbent la liqueur presque par la totalité de leur contexture intérieure, tandis que les bois durs ne s'imprègnent que sur un nombre plus ou moins considérable de couches annulaires extérieures, au centre desquelles il reste une masse assez considérable de bois mort sans circulation séveuse.

Les bois ainsi préparés se conservent inaltérés au milieu des causes les plus puissantes de destruction. Des expériences faites en grand sur les cercles des barriques des caves de Bordeaux ont montré d'une manière évidente que tous les cercles non préparés tombaient en poussière au bout de six mois, tandis que ceux soumis aux procédés de M. Boucherie possédaient encore, au bout de ce temps, toute la solidité d'un cercle neuf. Nous avons vu, parmi l'exposition de M. Boucherie, un cercle dont une portion imprégnée de pyrolignite de fer était encore dans un état parfait de conservation, tandis que l'extrémité, non imprégnée, cédait et tombait en poudre sous le moindre choc.

Les procédés de M. Boucherie lui ont fourni les éléments d'une nouvelle application fort ingénieuse qui a vivement excité l'intérêt de tous les hommes de l'art ; nous voulons parler de la coloration des bois en nuances diverses et variées qui font espérer que l'ébénisterie en tirera un immense parti, et nous délivrera en même temps d'une portion de l'importation des bois d'acajou, d'ébène, de citron, etc., pour lesquels nous sommes tributaires de l'étranger. C'est ainsi qu'avec le pyrolignite de fer il a obtenu des nuances gris de fer un peu foncé, de tons extrêmement variés, qui, dans le platane, forment des nuances fort agréables. Plusieurs meubles de ce bois ainsi nuancé, exposés par M. Boucherie, prouvent tout ce qu'on peut en espérer. — Bien plus, on peut, dans les mailles du végétal, produire des décompositions et des réactions chimiques nombreuses, telles qu'on pourrait les produire dans le laboratoire même. En imprégnant un arbre d'abord de pyrolignite de fer, puis de prussiate de potasse, on obtient des teintes bleues qui n'ont pas d'analogie dans la nature et qui sont fort curieuses. Si l'on se sert en premier lieu d'acétate de plomb, et en second lieu de chromate de potasse, les teintes obtenues sont d'un jaune vif que la nature ne nous a jamais montré, etc. Enfin on rend les bois aromatiques en les imprégnant de liquides appropriés.

Ces nouvelles applications, si riches en résultats, nous font entrevoir tout ce que l'industrie doit attendre des sciences chimiques et physiques, dont les moyens variés et puissants permettent à l'homme d'atteindre quelquefois la nature, et d'autres fois d'aller au delà de ce qu'elle avait déjà produit.

ARTS PHYSIQUES ET CHIMIQUES.

Appareils de chauffage.

Nous n'avons à nous occuper dans ce qui va suivre que du chauffage domestique ou du chauffage des appartements, des ateliers, des serres, des édifices publics et des fourneaux destinés aux préparations culinaires. Pour ce qui regarde la répartition convenablement faite, ou l'emploi plus ou moins judicieux de la chaleur des fourneaux de grande fabrication, nous avons eu soin à chaque article spécial de dire sommairement en quoi consistaient les améliorations apportées récemment et dont quelques modèles avaient fait leur apparition cette année au concours industriel qui nous occupe.

« Les anciennes cheminées, dit M. Ch. Dupin, étaient immenses de hauteur et de profondeur; elles formaient pour ainsi dire au milieu des vastes salles un petit cabinet, où, dans l'hiver, on se mettait des deux côtés sous le manteau de la cheminée. On jetait des arbres entiers dans le foyer, la consommation du combustible était excessive, mais sans inconvénient trop grave lorsque la majeure partie du sol était couverte de forêts. »

Il n'en saurait plus être ainsi de nos jours. Peu à peu on a défriché le terrain ; les grandes forêts ont disparu, et à mesure que le combustible a diminué de quantité la population s'est accrue dans une progression inverse.

Ces considérations firent peu à peu modifier les formes et les dispositions des chambres et des cheminées anciennes. Le progrès économiste empiéta chaque jour sur leurs dimensions, si bien qu'actuellement dans les villes, et à Paris surtout, où l'espace a tant de valeur, les cheminées n'ont pas un demi-mètre de largeur dans le fond, et les parois verticales s'écartant l'une de l'autre en s'avançant vers le milieu de la chambre, permettent à la chaleur rayonnante de se propager de manière à remplir directement une grande partie de l'appartement.

D'un autre côté le poêle, cette cheminée mobile à l'usage de la classe pauvre, a acquis une telle perfection que toute la chaleur du combustible qu'on y brûle reste dans l'appartement, les produits gazeux non susceptibles de se condenser s'échappant seuls par les tuyaux dont il est muni.

La célébrité des noms des hommes qui se sont occupés de la question du chauffage en prouve assez toute l'importance; et lorsque nous aurons nommé Keslar (1619), Dalesme (1686), Francklin, Ganger (1709), Guyton-Morveau ; lorsque nous aurons dit que le chauffage de la Bourse a été établi sur les indications de MM. Thénard, Gay-Lussac et Darcet, que la construction du grand calorifère de la Monnaie à été dirigé par Darcet, nous nous croirons dispensés de rien ajouter pour faire comprendre que la chaleur qui se dégage dans la combustion est une richesse publique dont l'économie présente le plus haut intérêt.

Si les premiers perfectionnements de cet art vinrent de l'étranger, il est bon d'ajouter que la France n'a pas tardé à dépasser les autres nations dans la construction des appareils de chauffage. Rees, dans son *Encyclopédie*, dit que les calorifères français furent d'abord employés presque exclusivement à Londres pour chauffer l'air des grandes maisons. Cependant les Anglais ont, avant nous, chauffé avec d'ingénieuses dispositions les étuves, les séchoirs et les ateliers. Mais, comme dans le premier cas, nos perfectionnements ont dépassé leur création et pourraient, à l'heure qu'il est, leur servir de modèles.

La vue du feu offre sans aucun doute d'immenses attraits, car le désir de n'en pas être privé a été l'un des grands obstacles qu'il a fallu vaincre avant de répandre quelque peu l'usage des calorifères. C'est qu'en effet cette vue ranime le cœur de la vieillesse qui s'éteint, et la flamme, mobile image de la vie, lui fait croire qu'elle lui empruntera, en s'en rapprochant, quelque chose de son activité dévorante. Pour la jeunesse, pour cet âge de la poésie, le feu ne présente pas moins d'attrait; l'imagination s'en va voltigeant d'un tison sur un autre, poursuivant une flamme bleuâtre dans les replis de laquelle apparaissent parfois les images riantes d'anges féminins qui

tourbillonnent de cent manières, et sourient chacun à son tour à l'imagination qui les produit. Quand on vint à construire le calorifère, on obtint, il est vrai, une économie très-grande de combustible, mais toutes ces joies de la pensée s'évanouirent, et furent remplacées par des appareils où les apparences de vie disparurent en entier.

Cheminées ordinaires ou modifiées.

Nous n'avons rien de nouveau à faire connaître de la construction des cheminées; nous devons noter cependant le luxe, la richesse et l'élégance dont quelques constructeurs ont embelli le foyer domestique. Dans cette direction, M. Laury s'est surtout fait remarquer par le luxe qui règne dans sa fabrication. Ceci est sans doute une recommandation spéciale pour le grand monde, qui comprend que dans nos salons le foyer doit être le premier ennobli de parures et de richesses; mais ne cherchez point dans ces dorures perfectionnées, dans ces ciselures délicates, dans tout l'art qui règne sur tous les appareils de chauffage de M. Laury, la pensée intime qui a occupé et qui occupe toujours leur auteur. L'objet unique et constant des recherches de ce caminologiste, c'est la bonté de ses systèmes, c'est leur appréciation dans le monde, c'est enfin leur adoption générale, car il faut le dire ici à la louange de M. Laury, il a non-seulement songé à satisfaire les exigences des riches, mais il a aussi rendu ses produits accessibles à toutes les fortunes et dispensé les progrès au profit de tout le monde.

M. Leplant a créé une cheminée à quatre faces destinée au chauffage des grands établissements, tels que les cafés, les magasins, les salles de traiteurs, les salles des hôpitaux, des prisons, des casernes, etc. Elles sont construites de sorte qu'il est facile de se placer circulairement tout autour, de jouir de la vue du feu et d'en recevoir l'action bienfaisante; elles fournissent d'ailleurs à l'air ambiant la presque totalité de leur calorique, et peuvent suffire à l'échauffement d'un très-grand volume d'air. Enfin elles peuvent être chauffées au bois ou au charbon de terre. Ce mode de construction pyrotechnique a été également représenté par M. Galland, de Ruffec.

Nous avons remarqué les cheminées à foyers mobiles de M. Voitelain, et ses cheminées en tôle et en cuivre.

Appareils culinaires.

Un fait généralement acquis, après l'examen de cette partie de l'Exposition, c'est que les applications culinaires et l'économie domestique applicables à la classe pauvre ont surtout et presque exclusivement préoccupé tous les constructeurs. Nous avons parlé du poêle, qui livre avec exactitude à l'appartement dans lequel il est placé toute la chaleur qui résulte de la combustion du bois qu'il reçoit. C'était sans doute beaucoup; mais pour arriver à combiner les choses de telle sorte que cette chaleur servît en même temps à la préparation des aliments de la journée, quelques dispositions ingénieuses devaient être créées, et aujourd'hui on est allé très-loin en ce sens; MM. Saron frères, Despinoy, de Paris, Hey, de Strasbourg, et Rogeat frères, de Lyon, ont exposé des poêles en fonte ou en fer de différentes formes qui offriront à la classe peu fortunée des moyens faciles de faire cuisine à peu de frais, et de maintenir en même temps à une douce température, pendant l'hiver, et sans augmentation de dépense, l'intérieur des chambres qu'ils habitent. Mme veuve Darche, de Paris, et M. Ogier, de Luxeuil, méritent au même titre une mention spéciale.

C'est ici le lieu de dire quelques mots des fourneaux culinaires, quoiqu'ils ne servent point de moyen de chauffage pour les appartements. Les grands établissements, tels que restaurateurs, limonadiers, etc., sont surtout devenus le point de mire de tous les caminologistes. La première question a été celle du combustible; des dispositions ingénieuses, mais faciles à trouver, quelques soupapes bien disposées, en conduisant successivement dans tout l'appareil l'air échauffé par le foyer, a permis promptement d'arriver au résultat désiré. La seconde difficulté consistait dans l'impossibilité où les premiers appareils proposés se trouvaient, de pouvoir user indifféremment toute espèce de combustible. Les améliorations sont telles, en ce sens, que nous avons vu plusieurs fourneaux qu'il était indifférent de chauffer avec la houille, la tourbe carbonisée, le bois, l'anthracite, les lignites; et l'on sait que ces deux dernières substances étaient fort peu employées faute de bons appareils. Une dernière difficulté restait à vaincre : les mets furent d'abord disposés de telle manière qu'ils contractaient des goûts étrangers à leur nature, selon la qualité ou l'odeur des mets placés à côté d'eux; en outre, les matières grasses provenant des rôtis, recevant la chaleur directe du foyer, brûlaient, perdaient la plupart de leurs qualités, donnaient une mauvaise odeur au four et nuisaient à tous les plats. Des courants d'air bien ménagés ont permis d'obvier à tous ces inconvénients.

M. Pottier Jouvenel a exposé un fort beau fourneau destiné à M. Véfour; la solidité, la bonne exécution et les dispositions toutes particulières de cet appareil ont généralement attiré l'attention. Suivant M. Pottier Jouvenel, la consommation du combustible, qui a été chez M. Véfour de 14 fr. par jour, sera réduite, par l'emploi de ce fourneau, à 5 fr. seulement.

MM. Hurez et Fenouil ont présenté des fourneaux économiques du même genre, qui sont généralement appréciés par tous ceux qui les connaissent.

Le feu de ces fourneaux se dirige à volonté, au moyen de soupapes à clef tournante. On y fait cuire avec facilité toute espèce de mets, plus commodément et plus promptement que sur le charbon de bois, sans altérer leur arome. Les fours sont chauffés en quatre sens différents, et ont un courant d'air qui communique avec la cheminée pour enlever la vapeur des viandes et gratins. Dans ces fours, qui remplacent parfaitement la broche, le feu tourne autour de la viande. Cela n'empêche pas cependant que le fourneau ne soit garni d'une broche pour le petit gibier et les pièces fines qui demandent des soins plus particuliers. Cette broche reçoit le calorique du même foyer. Une chaudière à eau chaude en tôle, placée à l'extrémité du four, est chauffée par l'excédant de chaleur. Les fourneaux de M. Chevalier de Curt sont également remarquables; ils sont en fonte, à un seul foyer, et offrent des avantages incontestables pour la commodité du travail, l'économie de combustible et la propreté. C'est principalement dans les hospices et les écoles royales que les appareils de ce constructeur ont été estimés.

Les fourneaux économiques de M. Hoyos possèdent tous les avantages de ceux qui précèdent, et ont surtout pour destination la fourniture de la marine royale qui en possède déjà un grand nombre. Dans le système de M. Hoyos, l'air chaud comprimé entre deux plaques, au-dessus des fours dans lesquels les mets sont placés, circule au-dessous et s'échappe par la partie inférieure. Deux soupapes ménagées près de l'appareil à broche et au-dessous fournissent l'air extérieur qui vient directement frapper sur le tiroir à graisse et l'empê-

cher de brûler. Pour éviter la perte des rôtis, qui a toujours lieu dans leur cuisson à la broche, il a inventé un appareil désigné sous le nom de cage à rôtis, dans lequel les pièces se trouvent aérées comme à la broche ordinaire, tout en acquérant la plus belle couleur. Toutes ses chaudières et ses réservoirs à eaux bouillantes ne se détériorent plus comme par l'ancien système. Ce constructeur a su donner à ses appareils un luxe remarquable; l'élégance de leurs formes peut les faire classer au nombre des meubles de salon.

Les fourneaux exposés par MM. Pauchet, Poliot et Grenier, de Paris, ont été construits sur les mêmes principes que ceux qui précèdent; aux formes près, ils sont les mêmes que ceux-ci.

L'exposition de M. Sorel contenait un nouvel appareil de cuisine portatif qu'il nomme *cordon bleu;* au moyen de cet appareil, on peut sans aucune surveillance opérer la cuisson d'un excellent dîner de quatre plats pour huit personnes, en ne brûlant, dit son auteur, que 6 centimes de charbon.

Mme veuve Lemare suppose que son fourneau de cuisine, qu'elle nomme Caléfacteur-Lemare, ne consomme que 10 centimes de charbon pour faire cuire de deux à sept plats.

M. Meynial se rapproche probablement davantage de l'exact, lorsqu'il avance que le poêle-fourneau, ou le fourneau potager qu'il a exposé, peut cuire, sans surveillance aucune, un pot au feu et trois plats, en ne consumant que 3 ou 4 sous de charbon (lisez 15 à 20 centimes). M. Meynial, dont la maison n'est autre que l'ancienne maison Harel déjà bien connue, avait une exhibition nombreuse d'appareils culinaires de tout genre. Nous avons remarqué des coquilles pour rôtis, soit simples, soit revêtues extérieurement d'une chemise; de petits fourneaux avec lesquels on peut faire chauffer son déjeuner et cuire des côtelettes avec une très-faible quantité de combustible; un petit tournebroche à ressort, etc. Nous en dirons autant de M. Victor Chevalier qui nous a montré une série d'appareils culinaires parfaitement combinés.

Nous citerons encore un fourneau de cuisine en cuivre, à bain-marie, de M. Grouvelle, deux fourneaux portatifs de cuisine en tôle forte sans maçonnerie, garnis d'eau chaude sur toutes leurs surfaces externes, ce qui évite une immense déperdition de calorique; plusieurs fourneaux économiques de M. Liré et de Mme ve Darche, de Paris.

Cette dernière a montré dans son exposition un brûloir à café qu'elle nomme Diviseur; cet appareil diffère de ceux employés ordinairement en ce que, à l'aide de dispositions particulières, il devient inutile de secouer rudement la broche pour rendre la cuisson égale, puisqu'en tournant le tambour sur son fourneau, les grains se rejettent d'eux-mêmes en cuisant tous également. La surveillance d'un brûloir contenant 3 à 4 kil. de café peut donc être laissée à un enfant.

M. Soudan, de Paris, a également exposé un fourneau économique pour la torréfaction du café, que pour cette raison il nomme Torréfacteur-Soudan.

Pour terminer ce que nous avions à dire des applications pyrotechniques aux usages culinaires, nous citerons l'appareil de chauffage de M. Fessard, nommé par lui l'*Indispensable.*

Cet appareil occupe la niche du poêle ou de la cheminée dont il enveloppe le tuyau pour en concentrer la chaleur. Il se compose d'une boîte en tôle recevant dans sa hauteur plusieurs rangs de tablettes dont le nombre varie suivant l'espace que l'on veut conserver entre elles et d'après la hauteur de la niche. Ces tablettes, d'ailleurs, sont mobiles et peuvent se retirer à volonté aussi bien que l'appareil lui-même, dont toutes les parties forment un ensemble qui se déplace aussi facilement qu'un meuble ordinaire.

Dans la partie inférieure de l'Indispensable, se trouve un petit réservoir que l'on peut tenir rempli d'eau pour les besoins du service.

Quelques petites industries ont en outre tiré parti de la construction des poêles; aussi avons nous rencontré dans l'exposition de Mme ve Darche un poêle pour chauffer dix-huit fers à repasser avec trous à marmite derrière et un four à rôtir. Nous avons vu également dans celle de M. Grenier des poêles à tailleurs et à blanchisseuses. Les améliorations apportées dans ces nouvelles applications ont eu pour résultat d'affranchir les industries que nous venons de citer des chances d'asphyxie si fréquentes qu'offre la combustion du charbon dans les anciens réchauds. M. Gelin avait fait une exposition du même genre.

Caloriferes.

Si les cheminées ordinaires n'ont offert aux regards des curieux que la sculpture sur marbre ou des fontes bien moulées, il n'en est pas de même des calorifères, qui se sont présentés sous les formes les plus variées et les plus nombreuses. Quatre moyens principaux ont été appliqués à la construction des calorifères. On fait circuler dans les tuyaux qui les constituent de l'air dont on a élevé la température à l'aide d'un foyer placé à un point inférieur à celui que l'on veut échauffer, et dans ce cas l'air, à mesure qu'il s'échauffe, devient plus léger; il s'élève et est amené, à l'aide de tuyaux convenablement disposés dans les pièces où l'on veut maintenir une douce chaleur; des tiroirs mobiles permettent d'augmenter ou de diminuer à volonté l'arrivée de cet air; ou bien on fait circuler dans les tuyaux au lieu d'air chaud de la vapeur d'eau. Dans ce cas, on obtient un chauffage très-satisfaisant et moins sec que par l'air chaud; mais il offre un inconvénient facile à comprendre; la quantité de vapeur injectée peut être considérable, et alors la température s'élève beaucoup trop; elle peut être faible, et dans ce cas, elle se condense dans les parties inférieures des tuyaux, et n'arrive pas jusqu'aux points où l'on veut porter la chaleur; cependant des dispositions convenables peuvent faire présenter à ce mode de chauffage des avantages très-grands, surtout dans le cas où la quantité d'air à échauffer est considérable. Il y a déjà longtemps que le chauffage à la vapeur a été appliqué en Angleterre; en France il ne semble pas avoir eu beaucoup de succès; cependant le chauffage de la Bourse, que nous avons cité au commencement de ce chapitre, est un chauffage à la vapeur.

Le troisième genre de calorifère consiste à remplir les tuyaux, non plus avec de l'air chaud ou de la vapeur d'eau, mais bien avec de l'eau. Un foyer, traversé par l'une des parties très-restreintes du tube, échauffe la portion d'eau qu'il contient et la rend plus légère. Ce tube, qui reçoit ainsi l'action directe du foyer, est placé dans un certain angle d'inclinaison, ce qui détermine le mouvement ascensionnel de l'eau dans un sens, tandis qu'elle descend par le côté opposé. Ce genre de chauffage offre d'immenses avantages pour maintenir les serres à une température toujours constante, à cause de la lenteur des changements de température. Avec tout autre chauffage, dès que le feu vient à s'éteindre, le refroidissement se fait rapidement et il ne tarde pas à être considérable; au contraire, un système de tuyaux remplis d'eau chaude se refroidit très-lentement, parce que l'eau contient pour un degré du thermomètre trois mille deux cents fois plus de calorique qu'une quantité

égale d'air. Enfin le dernier système de calorifère consiste à utiliser la chaleur qui se dégage dans la carbonisation de la houille; et ce mode de chauffage, qui aurait pu avoir du succès avant l'établissement des usines à gaz, ne présenterait aujourd'hui aucun intérêt, la production du coke étant devenue considérable et en ayant abaissé le prix. Nous n'en dirons rien ici, quoique ce mode de chauffage puisse quelquefois présenter des avantages dans quelques fabrications. C'est ainsi que nous avons vu, il y a quelques années, une fabrique d'acide pyroligneux, à Bercy, qui carbonisait son bois au moyen de la chaleur perdue d'un four à coke qui dans ce cas est supérieur au coke des usines à gaz.

Calorifères à air chaud.

Les calorifères du premier genre, les calorifères à air chaud, ont eu de nombreux représentants parmi lesquels nous citerons : M. Chaussenot qui s'est rendu célèbre dans ce genre de construction, et auquel la pyrotechnie doit les meilleurs perfectionnements ; M. Sorel qui avait exposé plusieurs appareils de chauffage perfectionnés, dans lesquels la combustion a lieu à foyer découvert, ce qui permet la vue du feu ; entre autres, un appareil avec siphon thermostatique pour chauffer les bains, et un régulateur du feu de la plus grande précision; MM. de Boissimon et Cie, auxquels on doit l'exposition d'un nouveau calorifère à air chaud exécuté en terre réfractaire, sur les plans de M. Vertier jeune, architecte à Tours ; la combinaison du foyer de ces appareils et la conduite de la fumée produisent, avec très-peu de combustible, une quantité très-grande de chaleur ; l'emploi de la terre réfractaire pour les plaques et les tuyaux donne un résultat immense pour l'économie des dépenses d'établissement et pour la conservation très-longue de la chaleur ; M. Cerbelaud qui a exposé un calorifère en fer galvanisé qui semble présenter des dispositions fort avantageuses; M. Guglielmi, dit Guillaume, dans l'exposition duquel nous avons vu un appareil calorifère perfectionné à cylindre.

M. Chevalier de Curt nous a aussi montré un calorifère construit avec un soin tout particulier, qui peut chauffer une maison entière de plusieurs appartements. Nous en dirons autant de M. Lenud dont nous avons examiné un calorifère qu'il nomme Calorifère-asbolé; de M. Rousseau qui s'est spécialement livré à la fourniture des hôpitaux, et qui excelle dans ce genre de construction.

M. Zammaretti, de Paris, a présenté un grand calorifère qui peut chauffer à la fois tout un hôtel, depuis le rez-de-chaussée jusqu'aux combles, avec la facilité de ne diriger la chaleur que sur un certain nombre de pièces, suivant le besoin. Ce calorifère, d'une construction simple, se nettoie avec la plus grande facilité; cinq minutes suffisent pour cette opération. Cet exposant nous a montré un petit calorifère monté sur galets pour être promené à volonté d'une pièce dans une autre. Lorsque la première pièce a reçu le degré de chaleur nécessaire, ce qui est très-prompt, on retire le calorifère, on ferme la base avec le bouchon et on le roule dans la pièce voisine. Ces dispositions toutes nouvelles présentent l'avantage d'économiser les frais d'un premier établissement, toujours considérables lorsqu'il s'agit de la construction d'un grand calorifère.

Poêles-calorifères.

Ce que nous venons de dire est la part des grands appareils qui ont pour destination le chauffage d'établissements considérables ; ce qui suit s'applique aux constructions plus modestes, qui, la plupart du temps, ne se prêtent qu'au chauffage d'une ou de deux chambres au plus ; dans cette catégorie, vient se ranger le poêle-calorifère de M. Cornu dans lequel l'entrée de l'air se fait par la dilatation différentielle des métaux ; le poêle pyrotechnique de M. Minich dans lequel le feu est visible et qui peut être chauffé, soit au bois, soit au coke, soit au charbon de terre; le poêle-polonais, ou calorifère-polonais fumivore de M. Copczinski, des Batignolles; le petit poêle-calorifère à air chaud de M. Hubert fils; le calorifère ventilateur de M. Réné Duvoir; la cheminée-calorifère économique de M. Taverna, de Nevers, et les cheminées-calorifères de M. Gossin, de la Villette.

Nous mentionnerons également le pyrophane ou calorifère lumineux à cylindre de verre, de M. Duval. Cet appareil, qui a la forme du piédestal, est un foyer entouré d'une galerie composée de tubes de verres, traversés par un courant d'air qui s'échauffe et se répand dans l'atmosphère environnante; cet appareil, qui reflète la lumière du foyer autant de fois qu'il y a de cylindre, donne une chaleur toujours douce et sans odeur, quelque forte qu'elle soit; il ne consomme pas plus de combustible et se prête à tous les goûts et à toutes les formes; on peut le placer convenablement partout, dans une cheminée, dans l'embrasure d'une croisée comme au milieu d'un salon.

Calorifères à eau chaude

Les représentants du système de calorifères par l'eau chaude sont bien moins nombreux, ce qui tient à ce que jusqu'à présent une seule application de ce système a été goûtée : nous voulons parler du chauffage des serres; cependant il serait aussi important et bien plus fructueux d'en répandre l'usage dans les campagnes, où il peut procurer des avantages considérables. M. Debaussaux, d'Amiens, est un de ceux qui se sont occupés de cette question. Nous lui devons un appareil de cheminée dont le but est d'utiliser le calorique des foyers domestiques en double ou quintuple emploi par un chauffage à eau chaude circulaire et un service d'eau chaude permanent. Dans une note fournie par M. Debaussaux au jury de l'Exposition, il s'exprime ainsi : « Dans les fermes cet appareil peut servir pour préparer des breuvages aux bestiaux sans encombrer les cheminées; on peut faire usage pour cela de cuviers en bois, peu coûteux, mais qu'il faut avoir soin de garnir de paille pour éviter le contact de l'air froid ; ces appareils sont fixes ou mobiles et peuvent se placer dans toutes les cheminées et les poêles, quelle qu'en soit la forme. Ils procurent toujours les mêmes effets, soit comme calorifère à eau chaude circulaire, soit pour le chauffage des bains, le coulage des lessives ou le service permanent d'eau chaude. »

Nous avons vu avec intérêt le système de chauffage de MM. Duvoir, Leblanc et Cie, qui s'opère au moyen d'une nouvelle circulation d'eau chaude. Ce nouveau système a donné la faculté de chauffer des établissements dans lesquels l'étendue et les difficultés de toute nature empêchaient l'application de l'ancienne circulation d'eau, et a permis de supprimer les tarares et les feux supérieurs employés pour la ventilation.

L'application qui a été faite du système de MM. Duvoir, Leblanc et Cie, à la chambre des Pairs, au palais d'Orsay, à l'église de la Madeleine, à la Manufacture des tabacs, à la maison de Charenton, à la Préfecture de police, à la buanderie de l'hôpital du Val-de-Grâce, au ministère de l'Instruction publique, à celui des Travaux publics, à l'hôtel des Invalides, à l'Observatoire, dans les serres du Jardin du roi et du Luxem-

bourg, et dans les prisons pénitentiaires de Tours, Rodez, Senlis, dans les hospices de Vendôme, Blois, Melun, Sainte-Reine, Corbeil, et dans un grand nombre de châteaux et d'établissements industriels, en démontre clairement tous les avantages.

M. Descroizilles a eu l'idée de fermer ses cheminées avec des tissus métalliques fins qui permettent de jouir complétement de la vue du feu, tout en fournissant les avantages économiques des foyers fermés. Cet industriel a exposé un grand calorifère à eau ou à feu direct pour hôtels, serres et grands séchoirs. Ces calorifères maintiennent une température convenable douze heures après que le feu a cessé. Leur emploi dans les serres tempérées permet de ne faire de feu que deux ou trois fois par semaine, même par les froids rigoureux.

MM. Gervais, Forey et Vallier ont également présenté des calorifères à eau chaude pour les serres; ces appareils, dont la création est due à M. Bonnemain, ont été mis en grand usage en Angleterre; il serait à désirer que l'emploi s'en généralisât davantage en France, les résultats qu'ils procurent étant bien plus importants que ceux obtenus par tout autre système.

Chauffoirs pour voitures.

Les chauffoirs pour voitures, de M. Valentin Robert, sont aussi des calorifères d'un genre tout particulier et d'une application spéciale. On a, il est vrai, employé depuis longtemps en voiture des boules d'eau chaude dont le refroidissement oblige à en changer au bout de peu de temps si l'on ne veut courir le risque de se refroidir. A ces boules d'eau chaude on a substitué des chaufferettes contenant dans leur intérieur une lampe dont la combustion devait fournir la chaleur désirée; malheureusement la combustion marche mal, et d'énormes masses de noir de fumée forcent bientôt la lampe à s'éteindre. Cette dernière difficulté a été entièrement vaincue par M. Valentin Robert: un petit cylindre de cuivre surmontant la flamme en détermine la combustion d'une manière complète, et aucun dépôt fuligineux ne se produit. Déjà les grandes administrations publiques ont fait établir par M. Valentin Robert des chauffe-pieds d'après son système, dans les coupés de diligence, qui, l'hiver, n'étaient pas toujours supportables à cause de l'abaissement de température qui s'y produisait.

INCUBATION.

Couveuses artificielles.

On peut considérer comme une idée toute naturelle celle de substituer à l'emploi des poules pour l'incubation des œufs celui de couveuses artificielles dont les avantages bien compris sont incalculables. Nous ne partagerions pas sur cette matière l'opinion de M. Dumont dans le *Dictionnaire des sciences naturelles*. Cet auteur suppose que des œufs déposés ou abandonnés dans des endroits où régnait une température aussi élevée et aussi constante que celle qu'aurait procurée l'incubation étant venus à éclore d'eux-mêmes, la remarque qu'on en put faire aura donné naissance à cet art. Pour être tout aussi dénuée de fondement que celle de M. Dumont, notre opinion n'en possède pas moins une vraisemblance beaucoup plus grande.

Les prêtres égyptiens possédaient jadis l'art d'opérer l'incubation artificielle, et cette opération qu'ils faisaient sur une très-grande échelle est restée longtemps ignorée des autres nations. Nous devons aux renseignements recueillis pendant l'expédition d'Égypte et l'occupation momentanée que fit l'armée française de ces contrées peu explorées jusqu'alors, la connaissance entière des procédés qui y furent employés dès les temps les plus reculés. Dans un ouvrage ayant pour titre: *Art de faire éclore et d'élever en toute saison des oiseaux domestiques*, Réaumur fit connaître en 1749 deux procédés qui ne pouvaient avoir pour résultat que l'éclosion de quelques douzaines d'œufs et ne pouvaient présenter aucune chance d'application. Les renseignements pris en Égypte, et que Réaumur ne connaissait pas alors, démontrent que pour que cette industrie soit profitable, l'une des conditions indispensables, c'est qu'elle soit faite sur une grande échelle.

Depuis Réaumur, quelques hommes, au nombre desquels nous citerons d'abord Copinau, se sont préoccupés de cette question. Le couvoir qu'il proposa consiste dans un petit bâtiment circulaire entouré de couvertures de laines jusqu'aux trois quarts de sa hauteur et muni intérieurement de tablettes circulaires sur lesquelles huit mille œufs peuvent être rangés. Un fourneau, dans lequel plonge de 2 pieds une colonne de cuivre pleine d'eau, fournit la chaleur nécessaire; c'est-à-dire 28 à 34°. Des fenêtres placées à la partie supérieure permettent de modérer la température dans le cas où elle s'élèverait plus qu'il n'est nécessaire, et un vase plein d'eau fournit à l'atmosphère ambiante l'humidité indispensable pour l'empêcher de produire la dessiccation des œufs. On régularise ce dernier effet à l'aide d'un hygromètre. M. Dubois et M. Bonnemain ont depuis imaginé d'autres procédés, que quelques modifications suffiront sans aucun doute pour transformer en une industrie régulière.

Il y a cependant tout lieu de s'étonner qu'en France on n'ait pas encore d'établissement de ce genre qui puisse rivaliser de succès avec les fours égyptiens, quoique nous possédions à cet égard des renseignements précieux qui devraient nous servir de jalons dans cette carrière nouvelle pour nous.

Les couveuses exposées cette année tendent encore à s'éloigner du véritable but, celui que nous avons signalé tout à l'heure, l'exploitation sur une plus grande échelle. On doit rapprocher de cette industrie la marche suivie dans les magnaneries où des éclosions subites d'une quantité considérable d'œufs sont opérées, pour qu'une série de soins minutieux appliqués à la fois à un grand nombre d'individus deviennent, relativement à chaque individu, très-peu coûteux; que si au contraire on consacre à un trop petit nombre d'êtres une main-d'œuvre qui ne laisse pas que d'être considérable, l'économie est détruite et les avantages disparaissent. On porte à 200 le nombre d'établissements qui pratiquent en Égypte l'incubation artificielle, et chacun d'eux fournit au bas mot 140,000 poulets. Leur nom égyptien signifie *fabrique de poulets*.

Les couvoirs de M. Bir peuvent être placés sur une table et sont portatifs; les uns contiennent 25 œufs, d'autres 50, et tous sont chauffés par une veilleuse ne brûlant que 4 centimes d'huile en vingt-quatre heures. Il faudrait, dit M. Bir, 4 poules qui ne pondissent pas pendant trois mois pour arriver au même résultat.

M. Sorel a aussi présenté un appareil avec régulateur du feu pour faire éclore des poulets et autres oiseaux; mais nous le répétons, l'exiguïté des proportions données à ces deux appareils ne saurait atteindre le but et amener la création d'une nouvelle industrie qui pourrait, bien entendue, offrir des chances de succès. Nous renvoyons, pour les détails plus circonstanciés sur les procédés des Égyptiens, au *Dictionnaire de l'Industrie*, article *Incubation*, où l'on trouvera des renseignements satisfaisants.

GLACIÈRE ARTIFICIELLE. — *Appareil Dusserre.*

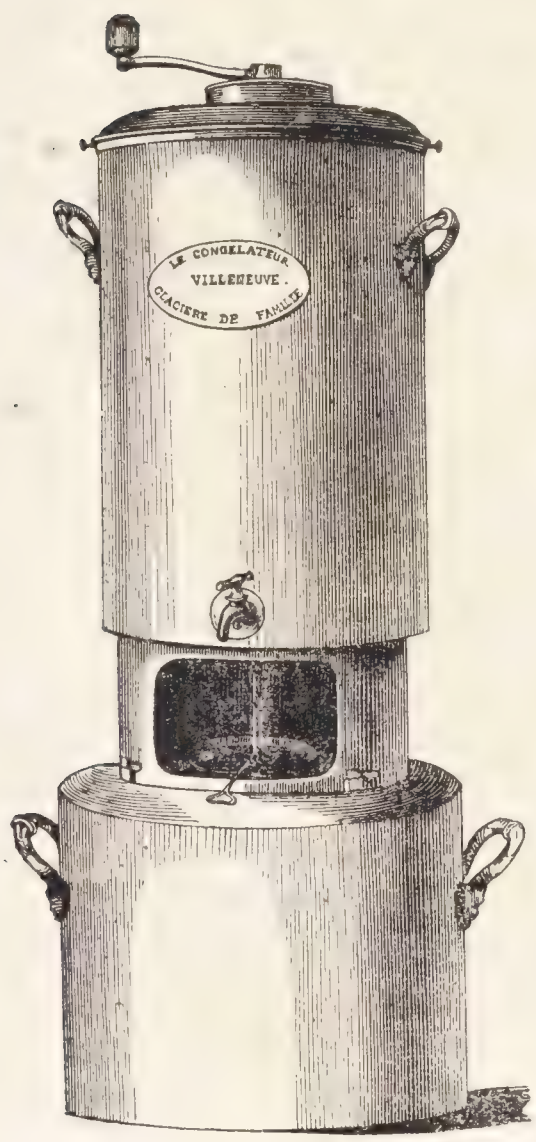
Nous ne pouvons quitter tout ce qui a rapport à l'abaisse-

ment et à l'élévation de température sans parler du congélateur glacière de famille exposé par M. Villeneuve et Cie.

L'utilité de la glace, comme moyen hygiénique et curatif dans un grand nombre de maladies, est depuis longtemps reconnue par la science. Son emploi dans l'art culinaire est l'élément essentiel d'une table bien servie. C'est en même temps un des agents les plus efficaces de la thérapeutique et une des jouissances les plus délicates de la gastronomie.

Aussi a-t-on en tout temps recherché avec avidité cette précieuse ressource. Dans les années où des hivers pluvieux n'ont pu renouveler les provisions épuisées, on fait venir à grands frais des pays du Nord des cargaisons de glace. Elle prend alors la valeur d'une denrée commerciale. Cette année encore, il a fallu équiper des vaisseaux sur les côtes de la Norwége pour suppléer à l'insuffisance de la température. Outre ces moyens dispendieux, on a essayé d'en employer d'autres qui n'ont guère répondu à l'énormité des sacrifices qu'ils ont entraînés. Aux portes de Paris, les expériences les plus coûteuses ont été tentées pour produire de la glace artificielle, et les résultats ont été presque nuls. Après avoir dépensé plus de 400,000 francs, on n'a pu produire que de faibles lames de glace sans consistance et sans épaisseur.

On faisait, il est vrai, dans les laboratoires des chimistes de petites quantités de glaces; mais les procédés suivis pour arriver à ce résultat n'offraient aucun avantage, soit en raison de l'énormité des frais qu'occasionnait la fabrication d'une très-faible quantité de glace, soit en raison du peu de garantie qu'offrait la réussite de l'opération. Il faut le dire, nous manquions d'un moyen usuel pratique et d'une telle simplicité qu'il fût à la portée de la personne la plus étrangère à la science, et c'est à la résolution de ce problème qu'est arrivé M. Dusserre, par la création de son congélateur.



Le congélateur se compose :

1° De quatre tubes ou vases cylindriques, s'enchâssant l'un dans l'autre et formant le corps principal de l'appareil.

Le premier et le deuxième tube sont soudés ensemble; l'intérieur du premier est rempli d'une substance non conductrice du calorique.

Le troisième adhère au deuxième par ses bords supérieurs et le ferme hermétiquement.

Le quatrième tube, ou *sarbotière*, s'enchâsse librement dans le troisième, mais il est lui-même hermétiquement fermé par un couvercle auquel est fixée une petite manivelle destinée à faire tourner la sarbotière. Deux pitons à vis servent à la maintenir dans le troisième tube.

2° D'un vase cylindrique placé à la partie inférieure de l'appareil et servant de *récipient* aux matières réfrigérantes qui s'échappent du troisième tube au moyen d'un conduit fermant à soupape et traversant les deux premiers tubes. Cette partie de l'appareil se disjoint, au besoin, du corps principal dans lequel il est enchâssé, en le faisant tourner comme si on voulait ôter la baïonnette d'un fusil.

Un petit *entonnoir* soudé en haut de l'appareil et un *robinet* fixé en bas du corps principal traversent les deux premiers tubes, communiquent avec le troisième et servent, l'un à l'introduction du liquide à congeler, l'autre à l'écoulement de l'eau refroidie.

Deux mélanges différents peuvent être employés à opérer la congélation. Le premier se compose de trois parties de sulfate de soude et de deux parties d'acide chlorhydrique.

Le second se fait avec une partie de nitrate d'ammoniaque et une partie d'eau. Ce dernier mélange détermine moins rapidement la congélation, mais en revanche il est moins coûteux, car il peut servir de nouveau, après qu'on lui a fait perdre par évaporation la quantité d'eau qu'on lui avait ajoutée. L'opération n'offre d'ailleurs aucune difficulté. Voici en quelques mots comment il faut la conduire :

1° Enchâsser le troisième tube dans le deuxième et visser le conduit à soupape.

2° Verser dans le deuxième tube, par le petit entonnoir, l'eau à congeler, et dans la *sarbotière* le liquide ou les substances à congeler.

3° Introduire le mélange réfrigérant dans le troisième tube, en commençant par le sulfate de soude pour le premier réfrigérant, par l'eau pour le second, page 11.

4° Plonger la *sarbotière* dans le troisième tube, et l'agiter vivement pour opérer la dissolution.

5° Faire écouler et renouveler le mélange à chaque période.

6° Faire écouler l'eau non congelée du deuxième tube, retirer de la sarbotière la glace ou les substances congelées, et détacher du troisième tube le cylindre de glace.

7° Séparer le récipient du corps principal de l'appareil, jeter les résidus si l'on a employé le premier réfrigérant, ou les transvaser avec soin pour cristalliser de nouveau le nitrate si l'on s'est servi du second.

8° Laver toutes les parties de l'appareil à l'eau chaude, les essuyer fortement, puis les frotter avec du blanc d'Espagne, et les essuyer de nouveau.

9° Enfin, faire évaporer et cristalliser le nitrate d'ammoniaque, dans le cas où l'opération aurait été faite avec ce réfrigérant.

Les avantages que cet appareil promet à tout le monde, en assurent à nos yeux le succès ; il sera surtout d'une immense ressource pour les propriétaires qui passent une certaine partie de l'année à la campagne, constamment privés de glace : l'emploi du congélateur leur permettra à l'avenir de s'en procurer aussi souvent que leur fantaisie le leur suggérera.

DE L'ÉCLAIRAGE.

Il n'y a pas encore deux siècles, Paris devenait avec la nuit le patrimoine des bandits de tout genre qui fourmillaient à cette époque, et dont les exploits laissaient chaque matin des traces nombreuses fréquemment ensanglantées ; c'est qu'avec le soleil toute lumière disparaissait, c'est qu'au tintement du couvre-feu tout Parisien rentrait chez lui pour ne reparaître qu'avec le jour.

En 1666, ce brigandage de nuit devenant intolérable, il fut ordonné à chaque citoyen, irrégulièrement d'abord, constam-

ment ensuite, d'éclairer le devant de sa maison « afin, était-il « dit, de préserver les passants des attaques des mauvais gar- « çons. » Ce fut là l'origine de l'éclairage public.

L'instabilité de cette lumière dont le lampion et la chandelle firent les frais, et que le moindre vent, le moindre orage devait réduire au néant, détermina le lieutenant de police La Reynie à placer une lanterne au milieu et aux extrémités de chaque rue. Ceci se passait en 1767. Bientôt de jour en jour, d'année en année, on sentit l'indispensable nécessité de cet éclairage, et dix ans après leur apparition, les lanternes furent remplacées par les réverbères auxquels on appliqua, au commencement de ce siècle, les appareils de Bordier-Marcet.

Mais là ne devaient point s'arrêter les progrès d'un art aussi utile; la découverte du gaz, faite en 1785 par l'ingénieur français Lebon, et en 1792 par l'Anglais William Murdoch, permit, de 1818 à 1830, l'application d'une lumière éclatante, régulière et si peu coûteuse que sa profusion donne à certaines rues pendant la nuit un éclat que le jour ne saurait leur prêter.

Si l'éclairage public a fait de grands progrès, l'éclairage domestique n'en a pas fait de moins notables. L'ancienne bougie de cire a trouvé une rivale dans la bougie stéarique qui remplace aujourd'hui la chandelle dans les classes moyennes. On a dépensé dans la fabrication des lampes plus de génie inventif qu'on n'en avait appliqué pendant des siècles aux industries les plus importantes. Nous obtenons ainsi une lumière plus belle, plus régulière et à meilleur marché.

Nous allons passer en revue très-rapidement les divers modes d'éclairage, en les divisant suivant la nature des matières combustibles employées pour les obtenir: nous aurons l'éclairage avec les corps solides, avec les corps liquides, avec les corps gazeux. Sous forme d'appendice, nous dirons quelques mots des tentatives d'éclairage électro-chimiques qui ont été faites.

Suif. — La chandelle ordinaire a des inconvénients bien connus, bien sentis, qui sont inséparables de la matière première qui la compose. Ceci explique l'insuccès de toutes les tentatives faites pour améliorer ce mode d'éclairage tant qu'on n'a pas changé la nature du suif lui-même. Ce n'est donc qu'en modifiant la composition primitive de ce corps, à l'aide de manipulations simples et peu coûteuses qu'on est parvenu à obtenir des produits plus beaux et plus avantageux que la chandelle.

Par simple expression on parvient, il est vrai, à enlever au suif une portion de son principe liquide, l'oléine; mais non-seulement il n'acquiert point par ce moyen une sécheresse suffisante, mais encore il conserve toujours son odeur repoussante qui suffit, à notre avis, pour le faire rejeter.

Cette année, MM. Thibault, de Nantes, ont exposé des bougies-chandelles en suif solidifié qu'ils nomment suif cuit. Ces bougies-chandelles sont aussi belles qu'on pouvait le demander sans changement de nature de la matière première et peuvent être données à 2 cent. 1/2 de plus que la chandelle ordinaire.

De même, Mme Beteille-Aquier, de Rodez (Aveyron), fabrique des bougies-chandelles à 1 fr. 50 c. le kil. dont elle a envoyé quelques échantillons.

M. Desprez, de Paris, dont les chandelles ont autant de sécheresse que le permet l'emploi du suif, réunit à cette fabrication celle des bougies parisiennes.

On a déjà dit depuis longtemps, et peut-être serait-il bon de le répéter, que la meilleure direction à prendre dans la fabrication des chandelles serait de l'abandonner entièrement. Cependant il y a des restrictions à faire; or ces restrictions concernent surtout les très-petites localités pour lesquelles la bougie est d'un prix encore trop élevé pour qu'elles puissent en user. Dans ce cas on doit des encouragements à ceux qui, partant de ce point de vue et sentant l'impossibilité de fonder dans de petites villes des établissements aussi considérables que le sont aujourd'hui les fabriques de bougies, consacrent leurs soins à perfectionner à peu de frais cette chandelle si imparfaite, dont leurs consommateurs sont obligés de se contenter.

Les mêmes encouragements sont dus à M. Cabouret aîné et Leroy frères, qui ont exposé un appareil destiné à opérer la fonte des suifs en vase-clos.

Bougie stéarique. — La création de la bougie stéarique est entièrement due à la science chimique. Des considérations théoriques, dégagées de toute spéculation, dirigèrent seules les savantes recherches auxquelles nous devons la connaissance de la composition des corps gras. La France peut s'enorgueillir à juste titre de cette découverte sur laquelle on ne possédait jusqu'alors aucune donnée.

En 1826, la fabrication de la bougie stéarique prit naissance, mais l'imperfection des procédés qu'il fallut créer instantanément, ne permit de la livrer qu'à des prix élevés. Bientôt de nouveaux établissements mieux dirigés, usant de meilleurs procédés, prirent naissance, et en peu d'années cette fabrication acquit une extension considérable. On en jugera par le parallèle des chiffres qui suivent. En 1834, on consommait annuellement 16,000 k. de bougies de l'Étoile à 4 fr. 50 c.; le cours des suifs était alors de 120 fr. les 100 k. Quelques années plus tard, le chiffre de consommation de ce produit était déjà de 60,000 k. La progression a continué si bien, qu'en 1839 les fabriques réunies livraient annuellement au commerce près d'un million de k. d'acide stéarique, au prix de 2 fr. 50 c. le k. ou 3,20 la bougie, le cours des suifs étant à 140 fr.

L'un des perfectionnements qui a coûté le plus de recherches consistait à régler l'ascension de la matière grasse en fusion vers la mèche et à éviter les jets de lumière et les pétillements incessants. Ce sont MM. Cambacérès, créateurs de cette industrie, qui parvinrent au but les premiers en substituant à l'ancienne mèche de coton droite la mèche tressée. Cette fabrication nous a délivré de l'importation des cires du Levant et de la Russie. Les cires françaises elles-mêmes n'ayant que peu de débouchés, nous en exportions, en 1842, 138,048 kil., valeur 828,288 fr.

Le premier nom que nous devons citer est celui de M. Milly, maintenant le doyen des fabricants de bougies stéariques. Ce fabricant a suivi pas à pas la marche de cette industrie qui lui a dû très-fréquemment ses plus importantes améliorations. Le premier il créa dans le midi de la France un établissement du même genre qui apporta à Marseille le bienfait de la lumière stéarique, et fournit en même temps aux fabriques de savon l'une des matières premières dont le Nord profite.

Viennent ensuite MM. Delacrétaz, de Graville, ancienne maison Ador et Bonnaire, MM. Poisat oncle et Cie, dont nous aurons occasion de parler à propos des sels d'alumine, et MM. Droux et Cie, aux Batignolles-Monceaux, qui fabriquent en masses considérables l'acide stéarique pour le commerce, et qui en avaient exposé des échantillons d'une beauté remarquable.

En général il n'y a que des éloges à faire aux fabricants de bougie stéarique. Ainsi MM. Prunier-Poinsot et Cie, Boisset et

Gaillard, auxquels on doit une ingénieuse disposition qui permet d'accélérer le coulage en moules, et M. Baillot de Paris, MM. Héron et Cie, de Rouen, Lafontaine-Benoist, de Reims, Vin, de Troyes, Belhommet, de Landerneau, et Legrand et Cie, d'Orléans, ont tous exposé des bougies qui ne laissent rien à désirer.

Les bougies de M. Tresca, de Paris, sont aussi très-belles; il fabriquait déjà, en 1839, 350 kil. par jour; alors associé de M. Éboli, ils étaient parvenus à de grands perfectionnements que M. Tresca a depuis rendus plus parfaits.

Les bougies et les cierges stéariques de MM. Réghier, de Paris, qui s'est spécialement livré à la fabrication des objets destinés à l'exportation, de MM. Cahouet, de Pontoise, Droux et Cie, des Batignolles-Monceaux, Brunnarius-Boillot et Cie, et Dubois, de Paris, auquel on doit un perfectionnement dans le moulage, sont toujours en rapport avec la réputation de régularité et de beauté que possèdent ordinairement leurs produits. Tous ont concouru à nous affranchir de l'impôt que nous payions à l'étranger pour l'importation de la cire, en fabriquant les cierges avec l'acide stéarique.

Nous devons citer encore les échantillons de bougie de MM. Petit et Lemoult, de Grenelle, Robin, d'Angoulême, Roussille frères, de Jurançon, et Liénard et Cie, de Lyon.

M. Gombert fils, de Paris, est le seul qui ait exposé des mèches nattées pour bougies stéariques. Sa manufacture établie depuis plus de dix ans a contribué, par la supériorité de ses mèches, au perfectionnement des bougies.

La bonne direction imprimée à toutes ces usines et l'excellence des procédés qu'on y suit ont donné à la France, outre l'antériorité, une supériorité immense dans ce genre de fabrication. Si pour les suifs nous sommes tributaires des puissances du Nord, nous trouvons une large compensation dans l'importance qu'a prise l'exportation des bougies. En 1842 l'étranger a reçu de nous 1,150,853 kil. en acides stéariques, chandelles et bougies de tous genres, ayant une valeur de 1,438,569 fr.

Huile de palme et de coco. — Nous ne saurions passer sous silence l'application qui a été faite par MM. Delaunay et Leroy, de Nantes, des huiles de palme et de coco à la fabrication des bougies. Ces deux produits, l'huile de palme surtout, sont restés, comme on sait, longtemps sans valeur dans nos ports de mer : ce fut une bonne chose que de leur créer un débouché. Des tentatives ont encore été faites dans une autre direction, et elles ont dernièrement amené des résultats fort beaux. Nous aurons l'occasion d'en parler en traitant la question des savons. Nous avons trouvé les bougies de MM. Delaunay et Leroy fermes, dures et d'une grande blancheur, eu égard à la matière première qui a servi à les fabriquer; leur prix (2 fr. 80 c. le kil.) leur permet de soutenir avec succès la concurrence de l'acide stéarique.

Cire. — MM. Herbin, de Reims, Wernet père et fils, qui s'occupent du blanchiment de la cire, et M. Dubois, de Paris, nous présentent en même temps des bougies stéariques et des bougies en cire fort belles.

Deux matières employées soit isolément, soit à l'état de mélange, faisaient à elles seules, avant la découverte de l'acide stéarique, tous les frais de l'éclairage de luxe. Ce sont la cire et le blanc de baleine, que l'épuration chimique et mécanique permet d'obtenir actuellement d'une grande beauté.

La cire présente de très-grandes qualités pour sa transformation en bougie. Elle est d'une bonne solidité, d'une odeur agréable, d'une blancheur suffisante quoiqu'elle n'atteigne pas, cependant, celle de l'acide stéarique; sa lumière est très-pure et d'une grande intensité. Le seul défaut qu'on puisse lui reprocher serait peut-être son ramollissement à la moindre chaleur et son adhérence aux mains quand on la touche en temps chaud. Elle a contre elle encore son prix constamment élevé; mais il ne saurait être modifié, les sources de cire ne pouvant être facilement augmentées et restant à peu près toujours les mêmes. Pendant longtemps elle a alimenté la fabrication des cierges; mais dans ces dernières années quelques fabricants sont parvenus, ainsi que nous l'avons dit, à les faire en acide stéarique avec toutes les qualités que leur donne la cire et l'avantage d'être bien meilleur marché. Nous avons cité dans ce qui précède ceux des fabricants de bougies stéariques qui ont exposé en même temps des cierges stéariques : nous n'avons pas à y revenir.

Blanc de baleine. — De toutes les substances employées à faire des bougies, le blanc de baleine est sans contredit la plus belle. Doué d'une blancheur éclatante, il est légèrement transparent : de là le nom de diaphanes qu'on donne à ses bougies. La lumière qu'il fournit est aussi vive que celle de la cire, et il n'a pas comme elle le défaut de se ramollir à la chaleur et d'adhérer aux doigts lorsqu'on le touche, il est au contraire d'une sécheresse exemplaire; mais, sans odeur d'abord, il rancit avec le temps et son prix est resté fort élevé : aussi est-il facile de prévoir que non-seulement il ne pourra jamais soutenir la concurrence avec l'acide stéarique malgré l'agréable apparence qu'il donne aux bougies, mais encore que son emploi ira toujours en se restreignant davantage et n'aura bientôt plus cours qu'en des cas exceptionnels.

Il faut pourtant dire qu'il serait d'une grande importance pour notre marine que la consommation du blanc de baleine prît de l'extension. Les voyages de long cours dans les parages difficiles ont toujours pour résultat de faire de bons marins, et la fréquentation de nos baleiniers dans l'Archipel indien ou dans les mers orageuses du Japon, quelquefois pendant plusieurs années consécutives, atteindrait certainement ce but. Aussi, lorsqu'il y a 65 ans environ on fit à l'éclairage l'application du blanc de baleine, la pêche américaine du cachalot prit un développement inusité. Une flotte de 300 voiles d'un tonnage de 80,000 tonneaux y fut employée. Il faut observer aussi que si la valeur des cargaisons d'huile de cachalot s'est élevée à 16 millions en Angleterre et à 30 millions aux États-Unis, la prime énorme de 4,000 fr. par navire y a contribué singulièrement.

M. Tresca, déjà cité, MM. Boisset et Gaillard, et MM. Wernet père et fils, ont exposé des bougies diaphanes.

Éclairage a l'huile. — Cet éclairage se subdivise, selon la disposition des appareils dans lesquels la combustion de l'huile se produit, en cinq sortes que nous allons successivement passer en revue.

Ce sont des lampes à réservoir unique distribuant l'huile dans des becs immobiles, groupés en lustre ou répartis en candélabres; ou bien ce sont des lampes mécaniques dans lesquelles l'ascension de l'huile vers la mèche se produit à l'aide d'un mouvement d'horloge, et dans ce cas l'huile de dégorgement est reprise par le mécanisme.

Ou encore, et alors leur prix devient beaucoup moindre, au lieu d'un mouvement d'horlogerie, on utilise comme moteur la pression d'un ressort à boudin sur la surface de l'huile contenue dans le réservoir; auquel cas le piston qui sert à transmettre la pression du ressort, peut être appliqué en dessus ou en dessous de la masse d'huile. L'huile de dégorgement ne peut être reprise.

D'autres fois ce sont des lampes dites *hydrostatiques* ou *oléostatiques*, dans lesquelles l'ascension de l'huile est produite par le contre-poids d'une colonne de liquide dont la densité est plus grande que celle de l'huile, par exemple une dissolution de sulfate de zinc; ou par la pression qui résulte des colonnes d'air et d'huile conjuguées suivant le principe de la fontaine de Héron. Ici encore l'huile de dégorgement ne peut être reprise.

Enfin, ce sont les lampes ordinaires, les premières lampes, celles à niveau constant et à réservoir supérieur, avec ou sans dégorgement. Cette sorte est alimentée et réglée au moyen de l'application du tube de mariotte.

Lampe d'Argant. — Jusqu'en 1789 le moyen d'éclairage le plus répandu consistait en un vase contenant de l'huile, du sein de laquelle une mèche de coton immergée sortait par l'une de ses extrémités. A cette époque *Argant* imagina des mèches cylindriques dont la capillarité fit d'abord les frais d'alimentation; puis trouvant sans doute le moyen insuffisant, il amena l'huile à l'extrémité supérieure de ses mèches à l'aide d'un syphon. Deux courants d'air, l'un intérieur, l'autre extérieur, activés par le tirage d'une cheminée de verre cylindrique entourant concentriquement la mèche, augmentaient l'intensité de la flamme. Mais un ouvrier d'Argant, *Quinquet*, déroba à son maître la découverte qu'il venait de faire, et, comme il arrive souvent, le public injuste conserva le nom du voleur et laissa dans l'oubli celui de l'homme de mérite auquel l'industrie devait une amélioration si importante.

Lampes Carcel. — Plus tard on se lassa de l'emploi du syphon, qui d'ailleurs était un moyen assez imparfait d'alimenter la mèche. *Carcel* vint, et il le supprima en lui substituant un mouvement d'horlogerie caché dans l'intérieur de la lampe. Cette innovation eut un immense succès; elle attira à son auteur une médaille de bronze en 1803, et l'on comprendra toute sa valeur quand on saura qu'aujourd'hui encore, malgré les perfectionnements qu'on lui a fait subir, malgré tous les systèmes qui ont été créés, c'est toujours l'une des lampes les plus répandues.

M. Dombrowski, ancien ouvrier de Carcel, qu'on a pu déjà remarquer aux expositions de 1834 et 1839, s'est surtout préoccupé de la question des prix. On est surpris du résultat auquel il est arrivé, car il lui est possible d'établir des lampes carcel à 25 fr. l'une. Nous souhaitons que ce bon marché ne soit pas aux dépens de la solidité du mécanisme.

MM. Desbeaux et Cie, Silvant, Dehennault, Decourt et Chatel jeune exposent des lampes carcel que plusieurs garantissent pendant une longue durée. Ces trois derniers fabricants se sont spécialement livrés au montage des lampes sur porcelaines anciennes ou modernes.

Mais l'invention de Carcel ne devait pas rester stationnaire. Elle présentait plusieurs imperfections. Quelques fabricants cherchèrent à les faire disparaître. L'intermittence produite par le *point mort* qui marque la fin de la course d'un piston et le départ de l'autre, fut l'une des premières dont ils se préoccupèrent.

M. Gagneau expose une lampe construite d'après un système créé par M. Cochot, et qui possède avec les contractions du cœur dans l'organisme animal de très-grandes analogies. Cette lampe déjà présentée à l'Exposition de 1839 est munie, comme la pompe à incendie, d'un réservoir à air qui rend l'ascension de l'huile extrêmement régulière. Ce mécanisme simple, curieux, a mérité à son auteur de grands éloges.

M. Gotten avait exposé une lampe dans laquelle il obtenait aussi la disparition complète de l'intermittence par l'office d'une pompe à trois cases. Cette lampe semble avoir acquis entre ses mains le dernier degré de perfection. Le corps de pompe est en effet composé maintenant de quelques plaques métalliques très-grossières qui peuvent être nettoyées par un serrurier ou un armurier, et qui sont à l'abri de toute destruction. La plupart des pièces qui augmentaient, dans la lampe Carcel, les causes de dérangement ont disparu; un seul engrenage y communique le mouvement du barillet aux pompes elles-mêmes; enfin un communicateur particulier, entièrement à l'abri des engorgements, y a été créé par M. Gotten.

M. Serrurot possède également une lampe à trois pompes placées circulairement au milieu du réservoir à l'huile. Une petite manivelle met immédiatement en mouvement les tiges de ces pompes qui viennent toutes s'y attacher au même point. Là aussi la vis sans fin a disparu, et le mécanisme a beaucoup gagné en simplicité. Enfin un tube de verre sert de régulateur, et il ne s'est point engorgé, quoique le modèle qui nous a été montré ait déjà marché dix-huit mois. Citons aussi la lampe de M. Plé, dite *à flotteur* remplaçant les carcel avec avantage.

Lampes de Jack.—Pour éviter l'emploi d'un mécanisme toujours compliqué et si sensible au moindre dérangement, on a eu l'idée de comprimer l'huile renfermée dans un réservoir inférieur par un poids, en lui ménageant, comme dans la lampe carcel un tuyau d'ascension. Jack substitua à ce poids un ressort en hélice, et le système de Jack, appliqué de diverses manières, possède à cette exposition plusieurs représentants.

M. Joanne et Cie présentèrent en 1834 une lampe dans laquelle l'huile était élevée par la pression d'un poids sur sa surface; et pour maintenir l'écoulement régulier à mesure que la colonne changeait de hauteur, ils avaient imaginé un régulateur placé dans un réservoir intermédiaire et distribuant l'huile à l'extrémité de la colonne comprimée. Ils améliorèrent en 1839 la disposition de ces lampes, en plaçant au centre de la mèche un cône métallique qui avait pour effet de diriger plus vivement le courant d'air sur la flamme et de lui donner plus d'intensité.

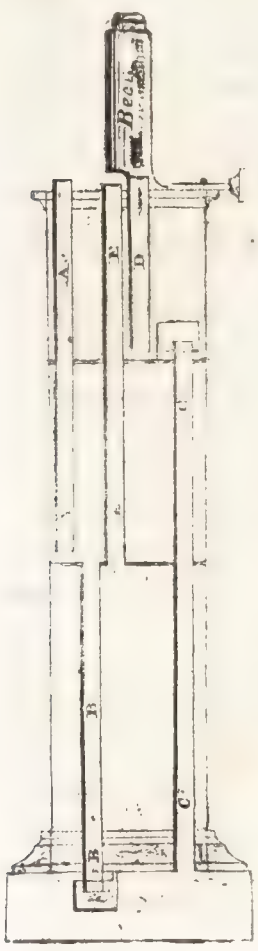
Outre ces divers systèmes et leurs lampes-chandelles, MM. Joanne et Cie ont exposé cette année plusieurs autres lampes; ils ont remplacé le poids par le système de Jack accompagné d'un flotteur régulateur.

MM. Chatel, Truc et Brismontier, Rouche, de Paris, ont tous exposé des lampes dont le moteur est un ressort en hélice donnant la poussée à un piston d'après le système de Jack. M. Chatel a fait usage d'une lame d'acier assez large et présentant moins de tendance à se détendre que le simple fil d'acier en spirale, que tous les autres ont conservé. Chez les uns on retrouve le piston appliqué sur la surface inférieure de l'huile, chez les autres sur la surface supérieure. Ce système, qui ne permet pas de reprendre l'huile de dégorgement pendant la détente du ressort, présente surtout l'avantage du bon marché.

Nous ne dirons rien des lampes où on a voulu mettre à profit l'élasticité des gaz comme moteur. C'était de l'air atmosphérique injecté, au-dessus de la surface de l'huile, au moyen d'une pompe foulante; c'était de l'hydrogène ou de l'acide carbonique qu'on produisait dans le réservoir même, comme dans la lampe-briquet à éponge de platine : ces diverses inventions ont été abandonnées avec justice.

Lampes hydrostatiques. — C'est aux frères Girard qu'on doit l'application de la fontaine de Héron à la construction des lampes. Avec eux, tout le mécanisme de Carcel disparut, et dès 1806 la lampe hydrostatique, perfectionnée depuis par M. Thilorier, fit aux premières une redoutable concurrence.

Lampes oléostatiques. — La lampe de M. Thilorier, exposée en 1839 est construite d'après le système des frères Girard, elle est à renversement et sans aucun bouchon ni robinet métallique; la disposition des tubes et des colonnes de communication remplace par des soupapes hydrauliques les obturateurs solides. Elle a été encore offerte cette année à l'examen du public. Rien n'y a été changé. M. Thilorier employa plus tard l'huile elle-même, et il fit ainsi la lampe exposée par M. L'Écuyer; mais il arrivait quelquefois que les colonnes d'air se rompaient, la lampe n'allait plus, il fallait alors la vider entièrement pour tout remettre en état. De grandes modifications apportées par M. L'Écuyer et des dispositions mieux entendues assurent une marche régulière à cette lampe dont voici le mécanisme:



A. Tube par lequel on verse l'huile.
B. Tube qui conduit l'huile dans l'embase.
C. Tube qui conduit l'huile de l'embase dans la capacité où puise le bec, pendant que la lampe est renversée sur la burette.
D. Conducteur de l'huile dans l'intérieur du bec.
E. Tube qui conduit l'huile qui retombe du bec dans le godet.

Quand la mèche est allumée et qu'une goutte d'huile est dépensée par l'effet de la combustion, il se fait un vide dans la capacité où puise le bec, ce vide se remplit aussitôt par une bulle d'air qui s'échappe de l'embase par le tube C, pour monter se placer à la surface de l'huile; puis, au même instant, une goutte d'huile de la capacité pesante tombe dans l'embase par le tube B pour conserver à l'air son égal équilibre; ce jeu se répète pendant tout le temps que la lampe est allumée, et c'est cette portion d'huile tombée de la capacité pesante dans l'embase qui à son tour viendra alimenter la mèche pour le service du lendemain après le renversement de la lampe.

M. Silvant expose aussi une lampe oléostatique sur le même principe. C'est la même qu'en 1839. Si elle a le désavantage du bouchon à l'émeri pour obturateur, elle se distingue par l'élégance des formes et une grande perfection dans l'exécution.

Cette énumération si nombreuse serait incomplète si on ne rappelait pas que M. Cabeu a encore perfectionné son régulateur plongeant à courant d'air et bouchons fixes appliqué à la lampe à syphon d'Argant. A l'aide de ce régulateur, il maintient constant le niveau de l'huile d'alimentation dans un ou plusieurs becs en faisant usage cependant d'un réservoir supérieur, qu'on peut élever beaucoup au-dessus des becs eux-mêmes. Cette particularité peut, comme on sait, permettre de donner aux lustres à l'huile toutes les formes, toute la grâce de ceux alimentés par le gaz.

Lampe solaire. — Nous terminerons par quelques observations sur la *lampe* dite *solaire* de MM. Chabrié et Neuburger.

Un brevet de cinq ans pour la lampe solaire avait été pris le 31 janvier 1841 par M. Coigniet; mais ce brevet tomba dans le domaine public par suite du non-paiement de la seconde moitié de la taxe. Ce brevet n'était d'ailleurs qu'une copie d'un autre brevet pris pour dix ans, le 8 octobre 1840, par Benkler et Rhul pour un nouveau système de lampe capable de brûler toute espèce d'huile, sans odeur ni fumée, et fournissant une lumière très-intense. Ce brevet, qui est aujourd'hui la propriété de MM. Chabrié et Neuburger, est lui-même sans valeur parce qu'il n'est, à peu de chose près, que la reproduction d'un brevet pris en Angleterre par M. Smith et importé en France en 1838 par son inventeur. Le titre de *lampe solaire* n'appartient donc actuellement à personne, ou plutôt appartient à tout le monde. Quant à la lampe exploitée par MM. Chabrié et Neuburger, c'est celle importée par M. Smith. Cette lampe est un bec d'argant plongé dans son réservoir d'huile de manière à s'alimenter facilement par simple capillarité et surmonté d'un disque métallique, au centre duquel une ouverture plus étroite que le diamètre de la mèche elle-même donne passage à la flamme; le verre cylindrique supporté par ce disque détermine un tirage très-actif, d'où résulte une intensité lumineuse très-considérable.

Le disque doit être placé au-dessus de la mèche à une distance à peu près égale au quart du diamètre extérieur de cette dernière. Du reste la distance à laquelle on atteint le maximum d'intensité lumineuse a des limites très-étroites, en sorte qu'il est toujours facile de l'atteindre en montant ou descendant la mèche elle-même; il serait d'ailleurs facile d'arriver au même but ainsi que l'a proposé M. Herschel, en disposant le disque métallique de telle sorte qu'il soit mobile et qu'il puisse être monté ou descendu à volonté à l'aide d'une vis. Quand on arrive alors à la distance convenable, la flamme s'allonge peu à peu, perd de son diamètre, cesse de donner de la fumée et acquiert une intensité éblouissante qui se rapproche du phosphore en combustion. L'introduction de cette lampe en France aura, nous l'espérons, des résultats fort avantageux en modifiant la construction générale des lampes; elle fera comprendre certainement que la première de toutes les améliorations est celle qui a pour but d'atteindre une combustion complète.

MM. Levent et Lamy ont essayé de perfectionner les appareils pour l'éclairage à l'huile des villes. Leur modification consiste dans une mèche plate dont chacun des côtés est léché par un

courant d'air bien disposé, et ménagé à l'aide d'un cône métallique. D'après eux, cette particularité donnerait une combustion plus parfaite, une flamme plus pure, moins de gaz fuligineux, et une économie de 25 0/0 d'huile sur la consommation des réverbères ordinaires. Cette disposition se rapproche tout à fait de la lampe de MM. Chabrié et Neuburger et de celle de M. Breuzin dont nous parlerons plus bas; elle doit nécessairement produire de bons résultats.

GAZ LIQUIDE. — Le peu de pouvoir éclairant de l'alcool et les droits énormes qui pèsent sur sa consommation ont longtemps éloigné les idées de son emploi comme substance propre à fournir de la lumière. Pourtant des recherches en vue de ce résultat eussent été d'un grand intérêt, n'eussent-elles eu pour résultat que d'améliorer la situation devenue précaire de nos provinces vinicoles. Mais quand on eut découvert en Amérique que l'essence de térébenthine mélangée à de l'alcool fournissait à ce dernier, pendant la combustion, une portion du carbone dont elle est si riche; lorsqu'on eut constaté que la lumière prenait alors un éclat considérable; lorsqu'on entrevit la possibilité de dénaturer l'alcool et d'obtenir du gouvernement la franchise des droits, le problème de l'application de ce corps à l'éclairage sembla résolu, et dès lors les fabricants s'occupèrent de créer des lampes à cet usage.

Dès l'année 1839, M. Breuzin exposa une lampe dans laquelle le mélange alcoolique, commençant à se vaporiser par un chauffage intérieur de quelques minutes, continuait à fournir aux trous du bec des courants de vapeur dont l'inflammation développait plusieurs filets de lumière analogue à celle du *gaz-light* de la houille.

Déjà M. Selligue avait obtenu des schistes, des huiles volatiles jusqu'alors impropres à l'éclairage, mais qu'il avait rendues capables, non-seulement de remplacer l'essence de térébenthine dans son mélange avec l'alcool, mais encore de produire seules une lumière très-vive pouvant rivaliser avec celle du gaz.

Déjà il avait exposé de la paraffine, releguée jusqu'alors dans les laboratoires des chimistes, en bougies d'une grand blancheur fournissant une flamme éclatante, et du prix de 2 fr. le kil.

Nous n'aurons donc que bien peu d'améliorations à noter; mais ce nouveau mode déclairage qui n'était alors, nous pouvons le dire, qu'en projet, s'est établi peu à peu. On y a pris garde; de nombreuses applications en ont été faites, et il est devenu le rival redoutable, non pas de l'huile seulement, mais du gaz lui-même.

M. Robert, dont le nom est déjà popularisé par l'invention qu'il a faite du fusil qui porte son nom, avait exposé en 1839 le modèle d'un système d'éclairage qu'il avait aussi créé, et qui avait pour but d'alimenter avec de l'huile contenue dans un réservoir unique des becs placés à tous les étages d'une maison. Malgré les dificultés d'une semblable application, les lois de l'hydrostatique lui avaient suffi pour obtenir des pressions semblables à des points différents d'une même colonne et pour faire arriver l'huile d'une manière égale à tous les becs, quel que fût leur niveau. Ces derniers étaient tous à dégorgement, et l'huile surabondante retournait au réservoir d'alimentation.

Cette année MM. Robert et Cie, après s'être livrés à de nombreux travaux, exposent un liquide destiné à remplacer les mélanges d'alcool et d'essence de térébenthine. Ils ont donné à ce produit, qui nous a paru avoir été extrait des goudrons obtenus pendant la carbonisation du bois, le nom de *gazogène;* son odeur, qui est aromatique et sans persistance, se rapproche de celle des essences de citron et de lavande. Les produits de sa combustion sont de l'eau et de l'acide carbonique; ce sont les mêmes qui résultent de l'acte de la respiration chez l'homme; en conséquence aucun principe susceptible d'altérer les dorures ou de salir ou noircir les étoffes ne s'en échappe. Enfin, loin de tacher comme l'huile ou le suif, le gazogène possède, au contraire, la propriété d'enlever les taches. Mais il a contre lui son prix qui est encore de 1 fr. 60 c. le litre.

MM. Robert et Cie ont aussi présenté des lampes pour opérer la combustion de ce liquide. Les améliorations qu'on y trouve ont surtout pour but d'arrêter la combustion à volonté, sans qu'il se produise, longtemps encore après l'extinction, un dégagement de vapeurs odorantes. Il suffit, en effet, de tourner un bouton pour que l'alimentation de la lampe cesse et pour que la flamme disparaisse. « L'éclairage à l'alcool additionné d'es« sence de térébenthine n'aurá de succès, disait le jury cen« tral dans son rapport sur les produits de l'Exposition de 1839, « qu'autant qu'on sera parvenu à rendre la combustion régu« lière et facile. » M. Robert a complétement vaincu cette difficulté; les becs permettent, en effet, de régler la flamme, d'augmenter ou de diminuer l'intensité de la lumière, et, comme nous l'avons dit plus haut, d'éteindre subitement sans qu'il reste d'odeur.

Disons de suite que par un mécanisme différent, mais aussi prompt, M. Joanne et Cie sont également arrivés à éteindre subitement leurs lampes.

Ceci nous amène à parler de la lampe de sûreté exposée par M. Dubrulle, de Lille; un mécanisme fort simple détermine l'extinction de la lampe dès qu'on veut l'ouvrir. On conçoit de quelle importance peut être l'application de cette idée à la la lampe de Davy pour l'usage qu'on en fait dans les mines de houille. L'inventeur a de même appliqué ce petit mécanisme aux lanternes destinées à parcourir de nuit les écuries, greniers à foin, granges, etc., dans lesquels l'introduction de la lanterne ordinaire devient une cause si fréquente d'incendie.

Quelques considérations trouvent ici leur place. Les deux seules substances exclusivement employées à l'éclairage ont été longtemps l'huile et le suif. De faibles quantités de bougies à la cire représentaient l'éclairage de luxe; le suif appartenait à la classe moyenne; la résine restait aux indigents; et nous pouvons malheureusement ajouter que les campagnes d'une partie de la France ont encore recours à cet infime éclairage.

Mais l'heure n'est pas éloignée où le suif, l'huile et la résine ne figureront plus au commerce que comme matière première. La tendance vers une rénovation complète est trop manifeste pour que personne soit tenté de mettre ceci en doute.

L'emploi de l'huile et du suif est, d'ailleurs, accompagné de tant d'inconvénients; leur contact a quelque chose de si sale, de si repoussant, qu'on comprendra avec peine, lorsque leur règne sera passé, comment il a été d'une aussi longue durée.

MM. Hélyotte et Chweback doivent être cités parmi ceux qui se sont occupés de la lampe dite à gaz liquide. Dans cet espace destiné à produire l'élévation de température de la vapeur d'alcool, ils ont disposé plusieurs fils métalliques qui se prolongent jusqu'au sein du réservoir d'alcool, maintenant entre eux une mèche très-forte de coton en rame dont le résultat est de rendre la vaporisation de l'alcool beaucoup plus rapide et de faciliter l'élévation de température de la vapeur

formée. Mais on peut se demander si ces dispositions sont absolument indispensables surtout après avoir vu les lampes de M. Apolis, de Montpellier. M Apolis n'a point tenu compte de ce qu'avaient fait ses devanciers; il a simplement plongé dans un réservoir d'alcool pur une mèche de coton plate. L'alimentation de la flamme s'est produite par la simple capillarité, et des courants d'air bien ménagés lui ont donné une flamme d'une belle intensité.

Citons encore M. Delafont qui a exposé un liquide gaz, ou huile essentielle, et une lampe destinée à en opérer la combustion; et M. Mathieu, dont la lampe à hydrogène liquide prend ses courants d'air à la partie inférieure.

Depuis l'Exposition de 1839, M. Selligue n'a pas cessé de s'occuper de la distillation des schistes et de la purification des produits qu'on peut en extraire. De si nombreuses applications en ont été faites, que l'exploitation des schistes peut être considérée comme une industrie nouvelle, aujourd'hui susceptible d'un très-grand développement. Cette distillation qui s'opère dans des cylindres en fonte disposés verticalement dans un fourneau qui en contient six, fournit : 48,333 litres de gaz et 40 kil. de bitume par chaque mètre cube de schiste, dont le poids est de 600 à 650 kil. Chaque opération donne donc 240 kil. de bitume, puisque chaque cornue peut contenir un mètre cube. Cette distillation s'opère sur le lieu d'exploitation même des schistes; l'on évite ainsi les frais de transport énormes qui sont réduits par le fait à 6 ou 7 p. 0/0 seulement, puisqu'ils ne s'opèrent plus que sur le bitume brut. Le gaz produit est utilisé comme combustible, et diminue d'autant les frais que nécessite l'opération.

Le bitume renferme des huiles volatiles dont le point d'ébullition varie de 60 à 220°, et qui sont facilement séparées par une simple distillation; des huiles appelées fixes, quoiqu'elles ne le soient réellement pas, qui comprennent toutes celles dont le point d'ébullition a pour limites 220°, 360 et même 400°, et qui peuvent de même être obtenues par distillation; de la paraffine qui passe à la distillation au delà de 400° avec de faibles quantités d'huiles fixes et d'une matière grasse dont elle peut être séparée par simple filtration et expression. Par rapport à la quantité de bitume brut employé, on obtient 2 à 3 p. 0/0 de paraffine, 50 p. 0/0 d'huile fixe, et 40 p. 0/0 d'huile volatile. Il reste comme résidu de cette opération une matière goudronneuse susceptible de donner par sa décomposition les mêmes produits que les schistes eux-mêmes.

M. Selligue consomme la plus grande partie des bitumes bruts obtenus d'une première distillation à la préparation d'un gaz très-riche en principe carboné dont il tire parti pour fournir aux gaz qui proviennent de la décomposition de l'eau le carbone qui leur manque. Cette décomposition s'opère dans le même foyer et dans un cylindre voisin de celui dans lequel se fait la décomposition des bitumes de schistes. Ce gaz, très-pur, est exempt des composés ammoniacaux et sulfurés qui infectent le gaz de la houille; mais il contient de l'oxyde de carbone dont l'action délétère a été reconnue par M. Leblanc.

L'extraction et la purification des différentes matières contenues dans les bitumes offrent, à son avis, des chances d'avenir beaucoup plus importantes; et sans parler de la matière grasse qui est appliquée au graissage des machines, des huiles volatiles qui remplacent l'essence de térébenthine dans le gaz liquide, et peuvent surtout servir à la préparation de certains vernis hydrofuges en vertu de la propriété qu'elles possèdent de dissoudre des résines, des gommes, sans parler des goudrons et des brais qui peuvent remplacer ceux connus jusqu'à ce jour dans la plupart de leurs usages, l'application des huiles fixes à l'éclairage dans des lampes ordinaires, celles dites *Carcel*, celles de Jack ou autres, présente de très grands avantages. Ce sont ces huiles fixes préparées par M. Selligue que M. Breuzin a exposées cette année; il les a accompagnées d'une lampe pour en opérer la combustion. Cette lampe, qui est une importation anglaise, est munie à quelques lignes au-dessus du niveau de la mèche, d'un disque métallique sur lequel la flamme vient frapper, ce qui la force à s'évaser de manière à prendre la forme d'un godet; d'un autre côté, la cheminée de verre ayant un étranglement au-dessous du niveau supérieur de la mèche, le courant d'air vient frapper vivement la flamme à sa base et lui fait acquérir une très-grande intensité. Ces dispositions, que nous n'indiquons que sommairement, aidées du courant d'air intérieur qui reçoit une direction d'une utilité tout aussi grande au moyen du disque métallique que nous avons indiqué, donnent d'excellents résultats. La combustion des huiles fixes de schistes purs y est complète et ne donne aucune odeur. M. Breuzin, qui s'est beaucoup occupé d'enlever à ces huiles leur odeur, a vu qu'à mesure que cette dernière diminuait, elles perdaient de leur pouvoir éclairant. Un litre d'huile de schistes, du prix de 50 à 75 c. selon le degré de rectification, donne vingt heures d'une lumière égale à celle d'une lampe Carcel ordinaire.

MM. Busson et Rouen, de Paris, se sont occupés d'une manière active de l'application des huiles de schistes et de houille convenablement distillées et brutes à l'éclairage public. L'appareil qu'ils ont imaginé consiste en une espèce de syphon renversé dont la grande branche est terminée par un réservoir pour le liquide, et dont la petite branche est munie d'un bec particulier. Ce bec est terminé par plusieurs trous circulaires d'où la vapeur de l'huile essentielle s'échappe en brûlant. On obtient ainsi une flamme formant une couronne lumineuse dont l'éclat est deux fois et demi celui du bec de gaz ordinaire.

Cet éclairage permettra, il faut l'espérer, déconomiser l'établissement si coûteux des conduits à gaz courant. Il donne d'ailleurs, à 4 centimes l'heure, une lumière au moins aussi intense que le gaz à 6 centimes. Déjà plusieurs expériences ont été faites avec succès sur plusieurs emplacements, parmi lesquels nous pourrons citer : le chemin de fer de Versailles (rive droite), la rue de la Huchette, la place du Musée du Louvre, la place de la Concorde, et enfin les abords des salles de l'Exposition actuelle. L'obligation où l'on se trouve, pour allumer les becs de MM Busson et Rouen, de les chauffer primitivement à l'aide d'un fer rouge, est un inconvénient pratique que nous ne pouvons nous dispenser de signaler, et que nous serions désireux de voir disparaître.

Éclairage au gaz. — On a tout lieu de s'étonner de l'abandon dans lequel cette Exposition a laissé ce mode d'éclairage. Les fabricants de bronze semblent être les seuls qui aient eu quelques pensées pour le gaz, et qui lui aient sacrifié quelques instants. Si nous n'avions à parler des cornues de MM. Boissimon et Cie, nous serions passé outre malgré les appareils exposés par M. Rosé et Cie de Paris, et par M. Fenouil, de Versailles.

Quoique la France puisse se glorifier de la découverte de Lebon, qui dès l'année 1785 avait appliqué le gaz provenant de la carbonisation du bois à l'éclairage, et qui avait indiqué la houille comme pouvant dans cette circonstance remplacer

le bois avec avantage, tout le mérite de l'invention n'en revient pas moins à William Murdoch, de Soho, près de Birmingham. Il éclairait en effet en 1792 sa maison et ses bureaux au gaz de la houille, comme il éclaira en 1802 par le même moyen l'usine de Watt et Boulton, si célèbres par les perfectionnements qu'ils ont apportés à la machine à vapeur.

Une première tentative d'éclairage au gaz fut faite à Londres en 1807, par un Allemand, Winsor; mais sa compagnie se ruina. Une seconde faite en 1813 par Grégory, de concert avec Murdoch lui-même, fut couronnée d'un plein succès; mais il est vrai de dire que, dès l'abord, les plus utiles perfectionnements furent apportés à cet industrie par Samuel Clegg pour les appareils, et par Georges Lawe pour les fourneaux; si bien qu'en 1822, on comptait déjà dans cette ville 7,268 candélabres, et plus de 61,000 becs dans les maisons particulières. Aujourd'hui tout dans le royaume britannique est éclairé au gaz; jusqu'aux grandes routes, aux approches des grandes villes.

Paris se décida très-lentement à faire usage d'une aussi belle découverte. Winsor ruiné à Londres ne se tint pas pour battu; il apparut à Paris en 1816; mais là comme à Londres il n'eut aucun succès; le café du Gaz, place de l'Hôtel-de-Ville, fut longtemps l'unique représentant de ce moyen d'éclairage. L'exemple de l'Angleterre fit pourtant décider la France, et en 1818 le préfet de la Seine fit établir à l'hôpital Saint-Louis un appareil d'éclairage au gaz qui n'a cessé de fonctionner depuis cette époque, et alimente encore aujourd'hui 1,500 becs.

L'heureux succès de cette tentative n'a pas peu contribué à l'établissement de l'éclairage au gaz en France; aussi prit-il bientôt un développement considérable. Sept usines existaient déjà en 1839 dans le département de la Seine; elles représentaient ensemble un capital de 18 millions, et alimentaient 36,700 becs équivalant à 72,000 quinquets. Aujourd'hui, le nombre des villes qui jouissent de ses bienfaits est considérable et s'accroît chaque jour.

La calcination de la houille s'est opérée jusque dans ces derniers temps dans les mêmes appareils que ceux indiqués par Georges Lawe; c'est-à-dire dans des cornues de fonte, à des modifications de forme près. Mais la fragilité de la fonte, la facilité avec laquelle les transitions brusques de température la font se briser fréquemment, la rapidité de son oxydation au feu, etc., furent toujours dans les usines à gaz des causes de dépenses énormes. Toutes ces difficultés furent vaincues lorsqu'on lui substitua les cornues en terre. Ces cornues furent d'abord d'une seule pièce, et dans les formes affectées précédemment aux cornues de fonte; mais leur peu d'épaisseur rendant encore leur fragilité trop grande, on les fit de plusieurs pièces, et d'une épaisseur égale à celle d'une brique debout. La perfection à laquelle la construction de ces cornues est arrivée aujourd'hui laisse peu d'espérance de les perfectionner encore, et leur emploi offre d'immenses garanties sous le rapport de l'économie, comme sous celui de la consistance du travail.

M. de Boissimon et Cie, fabricants de briques et de creusets réfractaires, à Langeais (Indre-et-Loire), ont exposé, sous le n° 681, la coupe d'une cornue à gaz exécutée suivant les plans et dessins de M. John Steart (ingénieur), en tout semblable à celles qui leur ont été commandées pour les usines de Versailles, Saumur, Rennes, Angers, Brest, etc. Les qualités des terres réfractaires de Langeais étaient connues depuis déjà bien longtemps, et c'est un service que M. de Boissimon et Cie ont rendu à certaines industries, et surtout à celle qui nous occupe, que d'avoir appliqué les moyens mécaniques que nous possédons actuellement, au lavage, au tamisage, au modelage, etc., de ces terres. Une machine à vapeur fournit à leur usine la force nécessaire, et des connaissances approfondies de la matière leur permettent d'opérer des mélanges convenables, selon la destination des terres qu'ils préparent, pour tirer des terres de Langeais tout le parti possible, et faciliter les applications qui peuvent en être faites. M. de Boissimon et Cie, mettant à profit la position exceptionnelle de leur établissement qui est placé sur la Loire, expédient, selon les demandes qui leur sont adressées, des terres brutes ou préparées avant de leur avoir fait subir aucune forme.

Rien de nouveau n'a été exposé pour ce qui regarde les appareils. Cependant nous ne pouvons nous dispenser de citer une petite usine à gaz complète exposée, par M. Rozé et Cie, pouvant suffire à l'alimentation de 35 becs, et ne coûtant que 1,800 fr. tout compris: le fourneau, la cornue, les laveurs et le gazomètre. La charge de la cornue équivaut à la consommation de 50 becs pour une soirée d'hiver. Ce petit appareil est aussi remarquable par la perfection de sa construction, que par la modicité de son prix.

M. Fenouil de Versailles a envoyé un poêle qu'il nomme chauffeur et éclaireur, dans lequel un cylindre reçoit la chaleur du foyer, et l'utilise pour la décomposition de la houille qu'on y introduit. Ce poêle, assez élégant, du reste, est dominé par deux becs alimentés par le cylindre dont nous venons de parler. Entre le cylindre et les becs est disposé un laveur qui permet de purifier le gaz produit. Cet appareil, qui n'est que la reproduction du thermo-lampe de Philippe Lebon, est évidemment inapplicable: non-seulement la chaleur du foyer serait insuffisante pour opérer la complète décomposition de la houille, mais encore l'absence de tout gazomètre rend impossible l'alimentation régulière des deux becs superposés.

Outre leur petit modèle d'usine, M. Rozé et Cie ont produit une voiture pour le transport du gaz portatif non comprimé; ils lui ont donné la forme d'un tambour porté par son axe sur l'essieu des deux roues qui le soutiennent. Ces dispositions ont surtout pour avantage de diminuer considérablement le volume des voitures à gaz portatif non comprimé. On se rappelle sans doute que c'est à MM. Rozé et Houseau Omeiron que nous aurons l'occasion de citer très-souvent, que la ville d'Elbeuf a dû de jouir la première du gaz portatif en 1839. On comptait déjà douze villes en France qui avaient suivi l'exemple d'Elbeuf; déjà 5,000 becs étaient alimentés par ce même moyen.

Éclairage électrique. — La pile voltaïque, cet admirable instrument dont la découverte ne remonte qu'au commencement de ce siècle, a fait présager pour l'industrie un nouvel agent dont la puissance serait un jour utilement employée. Déjà l'on a essayé de tirer parti du courant électrique qu'il développe pour en faire un puissant moteur. En Angleterre, on en a fait un télégraphe où le courant transportait avec une rapidité prodigieuse tous les signaux qui lui étaient confiés. MM. de Larive, de Ruolz et Elkington l'ont appliqué à la dorure et à l'argenture des métaux, de telle sorte que l'industrie de la dorure au feu par l'intermédiaire du mercure, mortelle pour l'ouvrier condamné à fabriquer les objets de luxe, a cessé de produire les jouissances du riche au prix de la vie du prolétaire.

Voici qu'aujourd'hui un savant professeur de l'Université de Marbourg, M. Bunsen, perfectionne la pile et lui donne une telle puissance, que la lumière produite par la rencontre des

deux électricités contraires engendrées par l'appareil, possède un éclat prodigieux qui laisse bien loin en arrière l'éclat de la lumière du gaz. L'appareil de M. Bunsen se compose d'éléments de charbon et de zinc. Il est mis en activité par les acides sulfurique et nitrique. D'après les expériences de M. Bunsen, quarante-huit éléments de cette pile donnent une lumière dont l'intensité égale celle de 572 bougies stéariques réunies, ou de 63 becs à gaz ordinaires.

Un de nos plus habiles constructeurs d'instruments de physique, M. Deleuil, qui a perfectionné la construction de la pile de Bunsen d'une manière très-heureuse et très-économique, a répété l'essai industriel de l'intensité de ce nouveau genre de phare. Il a disposé une pile de quatre-vingt-dix-huit éléments dans un pavillon situé au sommet d'une maison en regard du Pont-Neuf, et, le 17 août 1843, il convoqua sur le Pont-Neuf et les quais environnants le public scientifique et industriel, pour le rendre témoin de son expérience.

L'appareil de Davy, aux deux cônes de charbon mis en présence dans le vide, ayant été placé au faîte du pavillon et le courant électrique étant établi, la lumière jaillit entre les deux pointes de cônes avec une intensité telle, que l'on pouvait lire facilement à 300 mètres de distance. L'éclat effaçait la lumière du gaz et la faisait paraître toute rouge.

Avec un bec de gaz ordinaire, on ne peut lire qu'à une distance de 10 mètres; il résulte de là que la lumière électrique éclairait comme 900 becs réunis ou comme 8,100 bougies. La dépense n'a été que de 21 fr. pour une heure, pendant laquelle a duré l'expérience : c'est celle de 300 becs de gaz brûlant pendant le même temps.

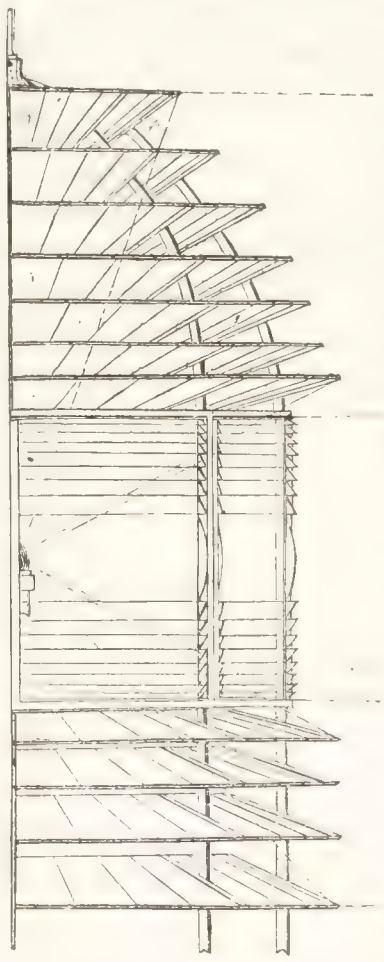
Six mois après une seconde expérience fut faite sur la place de la Concorde, et comme à la première il y eut une grande affluence de curieux et de savants. Elle donna les mêmes résultats que le 17 août. Son application présente cependant encore une difficulté; lorsque l'appareil est en marche depuis quelque temps, le charbon volatilisé ou entraîné par les courants se condense peu à peu sur la surface intérieure du globe de verre dans lequel il est placé, et ne tarde pas à l'obscurcir. Mais quelques recherches suffiront, nous n'en doutons pas, pour vaincre cette difficulté. Dans tous les cas, ce qui reste prouvé par ces expériences, c'est qu'il est facile d'obtenir une admirable lumière dans l'éclairage public, à l'aide de la pile. Reste la question de prix. On peut en entrevoir la solution comme résultat secondaire d'une autre opération faite sur une vaste échelle. Dans tout phénomène chimique, une quantité considérable d'électricité se dégage; quand donc on sera parvenu à faire rentrer à peu de frais dans le commerce les produits salins à la formation desquels la pile doit son énergie, alors la dépense disparaîtra, et l'éclairage électro-chimique sera réalisé.

Ainsi, comme on l'a remarqué avec raison, l'éclairage marche avec les progrès de la civilisation auxquels il concourt lui-même.

Au sauvage, la lumière d'un grand feu allumé en plein air; aux serfs de la Pologne, au paysan de la Corse, les morceaux de pin résineux; au pauvre des nations civilisées, la chandelle; au bourgeois, la bougie; à l'écrivain, la lampe de cabinet; dans les salons, la lampe Carcel; dans les grandes villes, le gaz, et bientôt peut-être la lumière électrique; à tous une prolongation du jour, de la vie, si c'était possible. Pour les joyeux plaisirs des uns, pour le dur travail des autres, le temps est trop court. L'activité déborde au delà des bornes que la Providence semble avoir tracées en plongeant la terre dans une obscurité à périodes rapprochées.

ÉCLAIRAGE DES PHARES. — Dans le nombre des produits qui ont fixé plus particulièrement l'attention du public et attiré l'intérêt des savants, on remarquait les appareils lenticulaires pour phares, exposés les uns par M. Henri Lepaute, les autres par M. François jeune.

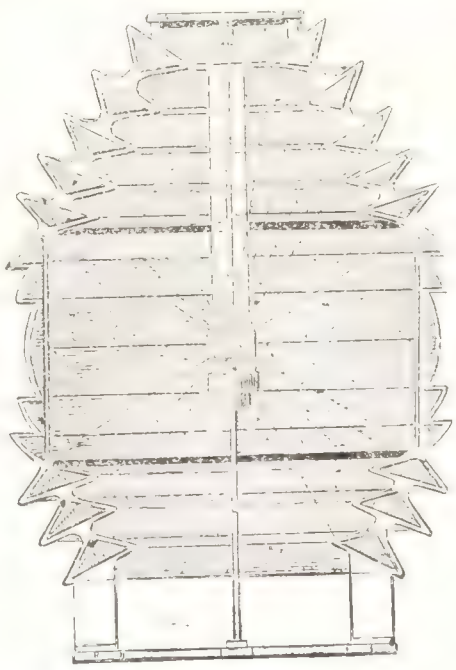
Une grande conception due au génie d'Augustin Fresnel, qui découvrit les appareils lenticulaires et les substitua aux appareils à miroirs paraboliques employés jusqu'alors, a fait une véritable révolution dans l'éclairage de nos côtes. Cette invention voit aujourd'hui se réaliser entre les mains de M. François jeune, successeur de M. Soleil, un des progrès les plus importants rêvés par son auteur. Ces perfectionnements consistent principalement dans le travail si difficile des anneaux catadioptriques. Afin de faire mieux apprécier ces perfectionnements, nous extrayons ce qui suit du rapport présenté à l'Académie des Sciences en janvier dernier par MM. Arago, Mathieu, Babinet.



« Les appareils lenticulaires imaginés par Augustin Fresnel comprennent, indépendamment du tambour dioptrique fixe mobile, une partie accessoire destinée à recueillir ou diriger vers l'horizon les rayons lumineux, qui, émanés du foyer central, passent au-dessus et au-dessous des lentilles.

« Cette partie accessoire a été, dans la plupart des cas, formée d'un système fixe de miroirs concaves étayés en zones horizontales, tant au-dessus qu'au-dessous du tambour lenticulaire.

« Aux deux phares de Cordouan et de Marseille, le tambour dioptrique tournant est surmonté d'un système également mobile, composé de huit panneaux lenticulaires disposés en pyramide tronquée et d'autant de miroirs plans pour envoyer à l'horizon les huit faisceaux lumineux émergeant perpendiculairement aux faces de la pyramide.



« Une troisième combinaison, préférable aux deux autres sous le double rapport de la théorie et de la pratique, a été appliquée par l'inventeur aux petits fanaux lenticulaires de 25 à 30 centimètres de diamètre intérieur. Dans ces appareils, qui, à raison de leur exiguïté, ne comportaient pas l'emploi des miroirs, le système accessoire catoptrique a été remplacé par un système catadioptrique d'anneau à section triangulaire produisant la réflexion totale.

« L'application de ce système aux appareils de plus grandes dimensions devait, à cette époque, paraître presque inexécutable. A peine, en effet, pouvait-on obtenir la taille d'anneaux dioptriques de 75 à 80 centimètres de diamètre pour les grandes lentilles plan convexe. Quant aux tambours dioptriques fixes, d'un diamètre excédant 0m30, on les composait d'éléments cylindriques dont l'assemblage présentait, au lieu d'un système annulaire, un système polygonal à seize côtés pour les appareils de 0m50 de diamètre, à vingt côtés pour les appareils de 1m00 de diamètre, à vingt-quatre côtés pour les appareils de 1m,40 de diamètre, et à trente-deux côtés pour les appareils de 1m,84 de diamètre.

« On pouvait sans doute exécuter un système polygonal catadioptrique par les procédés employés pour le système polygonal dioptrique; mais l'ajustement de cette multitude de prismes à réflexion, dont la position ne pouvait être exactement réglée que sur place, eût présenté une complication inadmissible.

« Il fallait pour la solution pratique du problème que le moulage et la taille des grandes pièces de verre fissent de nouveaux progrès.

« M. Léonor Fresnel, ingénieur secrétaire de la commission des phares de France, guidé par les notables améliorations que M. François avait apportées à cette fabrication, se décida à l'élever à une plus haute puissance d'exécution.

« Il calcula d'abord et fit exécuter, comme premier essai, deux appareils catadioptriques de 1m,00 de diamètre dont l'un éclaire l'entrée du port de Gravelines et l'autre est destiné au phare qui s'élève à l'embouchure de l'Abervrach sur la côte nord-ouest du Finistère.

« Malgré le succès complet de cette expérience, l'exécution des anneaux réfléchissants de premier ordre se présentait toujours comme une entreprise grave et périlleuse. Aussi le secrétaire de la commission des phares, en remettant à M. François le tableau des centres, rayons de courbures, des dix-neuf anneaux de verre qui devaient composer la partie catadioptrique d'un phare de premier ordre (Voir la gravûre), crut-il devoir insister auprès de cet artiste pour qu'il pesât mûrement les conséquences de l'engagement qu'il allait prendre envers l'administration des phares qui lui demandait la partie catadioptrique d'un phare de premier ordre.

« A cette même époque, M. Alan Stevenson, habile ingénieur écossais, s'attachait avec ardeur et constance à l'idée de couronner le monument de Scherivore qui devait coûter 2 millions par le plus bel appareil d'éclairage dont l'exécution fût possible dans l'état de la science et de l'art.

« M. François, pour qui cette circonstance ne pouvait être qu'un stimulant de plus, n'hésita pas un instant, malgré les observations presque décourageantes de M. Léonor Fresnel, à entreprendre un travail qui lui offrait de graves difficultés à vaincre, dans un but de haute utilité publique.

« On peut se faire une idée de ces difficultés en songeant à la longueur des rayons de courbure des surfaces réfléchissantes des anneaux catadioptriques, rayons qui varient de 6m,816 à 8m,749.

« L'anneau n° 1er, auquel répond le rayon maximum, a 2 mètres de diamètre extérieur. Les deux côtés adjacents à l'angle obtus de 117° 26′ 42″ ont respectivement 92mm,380 et 95mm,209 de longueur.

« Les deux faces réfractantes ont été supposées rectilignes dans le calcul; mais eu égard à la difficulté d'exécuter avec précision des surfaces coniques, on a (suivant l'ingénieuse idée de l'inventeur) substitué aux deux génératrices rectilignes deux axes de cercle d'égal rayon (4m,00), en observant de les tourner en sens inverse, afin que la convergence résultant de la convexité d'une face fût compensée par la divergence résultant de la concavité de l'autre face.

« Chaque anneau a été composé de quatre arcs égaux. Ces pièces ont d'abord été coulées sous forme brute, à la manufacture de Saint-Gobain, dans des moules fournis par M. François jeune.

« Cette première opération a présenté des difficultés qui auraient pu décourager une volonté moins ferme et un esprit moins fertile en ressources.

« Chaque anneau brut a ensuite été rodé au grès, douci à l'émeri et poli au rouge d'Angleterre sur un tour mû par une machine à vapeur.

« On conçoit quelles précautions requérait la bonne exécution d'une surface annulaire réfléchissante à tailler au moyen d'un frottoir emmanché d'une tige oscillante de 8m,75 de longueur, et combien devaient être soigneusement étudiés les moyens d'assurer la rigidité de cette tige ainsi que l'exactitude de position et la fixité du centre de rotation.

« Non-seulement ce difficile problème a été résolu avec un plein succès, mais il l'a été sans tâtonnement, sans fausse manœuvre, et sans qu'on ait eu à regretter la perte d'un seul anneau cassé sur le tour.

« Après avoir été vérifiés par la réflexion d'une petite balle rouge placée à leur foyer, les anneaux ont été assemblés en panneaux.

« Pour satisfaire aux dispositions arrêtées par M. Alan Stevenson, M. François a divisé la coupole catadioptrique en huit fuseaux embrassant chacun 45 degrés.

« L'un de ces fuseaux a été mis deux fois en expérience à l'Observatoire.

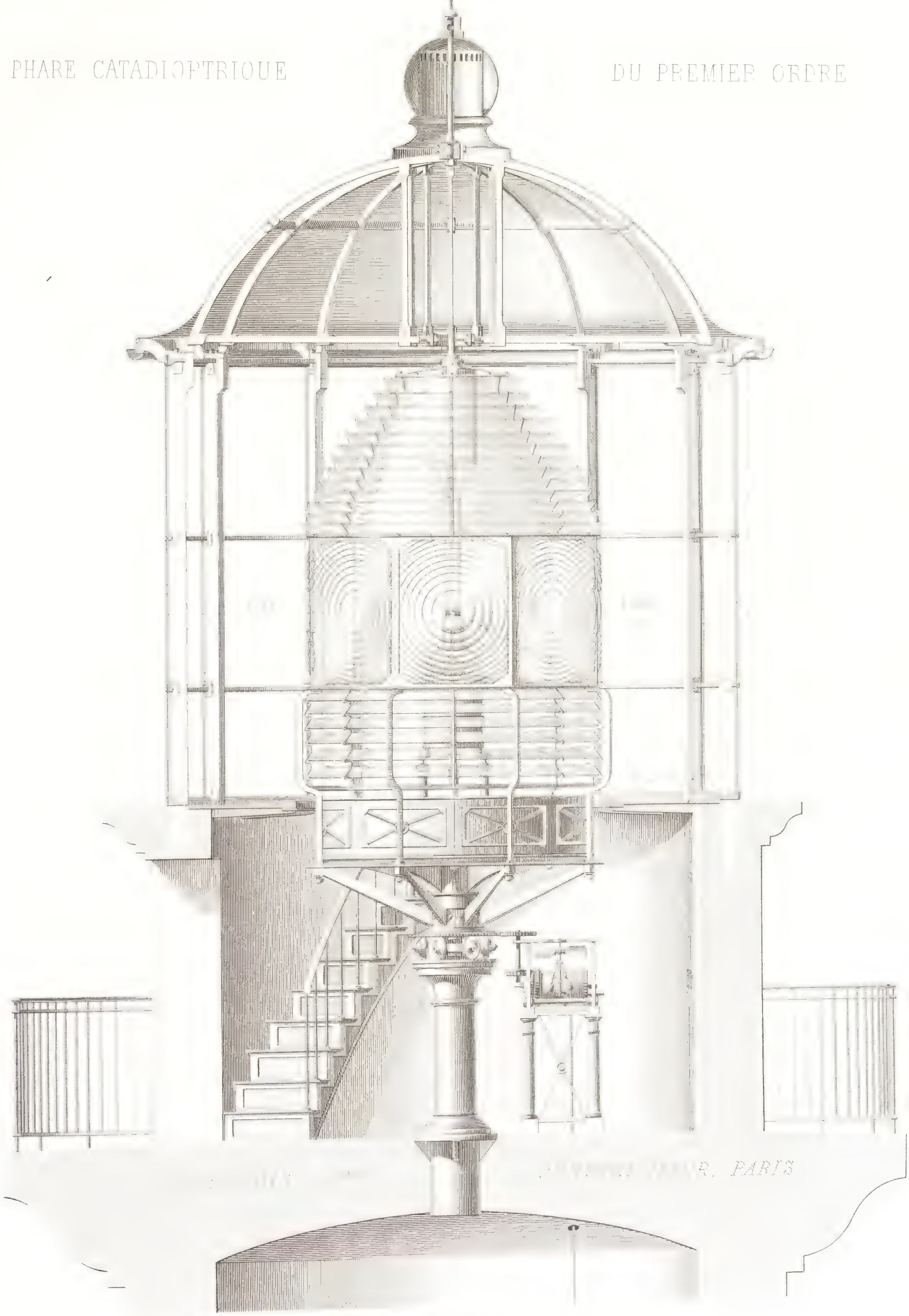
« Illuminé par une lampe de premier ordre, à 4 mèches concentriques, brûlant de 670 à 700 grammes d'huile par heure, ce panneau catadioptrique présentait une barre brillante qui, d'après la moyenne de six observations d'équiombre, équivalait à 140 becs de lampe de Carcel brûlant 42 grammes d'huile par heure.

« La coupole catadioptrique que remplace le nouveau système se compose ordinairement de 7 zones horizontales, comprenant chacune 32 miroirs concaves. Son éclat paraît plus ou moins grand, selon qu'on se place dans la direction de l'axe ou des intervalles des miroirs; mais l'éclat moyen répondant à l'effet utile a été trouvé de 87 becs de Carcel. Ainsi donc, l'effet utile de la nouvelle couronne est à celui de l'ancienne comme 1, 61 est à 1. Il est à présumer que le même rapport existera, ou à peu près, pour la partie inférieure au tambour lenticulaire; et comme on a trouvé 46 becs pour l'éclat moyen des 4 zones inférieures de miroirs, on peut compter sur 74 becs pour l'éclat des 6 anneaux catadioptriques correspondants.

« L'éclat d'un tambour lenticulaire tournant de premier ordre, à éléments annulaires, étant équivalent à 460 becs, et les parties catadioptriques réunies à 214, donnant au total, pour l'intensité de la lumière d'un phare de premier ordre, l'équivalent de 675 becs de Carcel, il peut être aperçu à la distance de 65 milles anglais. »

L'administration des phares de France, guidée par un sentiment d'équité, a voulu, autant qu'il était en son pouvoir, indemniser M. François jeune des dépenses énormes dans lesquelles la construction de ses appareils l'avait entraîné, en lui commandant deux de ces phares catadioptriques de premier

PHARE CATADIOPTRIQUE DU PREMIER ORDRE



[illegible] PARIS

ordre, dont l'un est destiné pour Calais et l'autre pour l'embouchure de la Canche.

L'éclairage de nos côtes avance rapidement. En 1819, l'éclairage de notre littoral, qui a 250 myriamètres de développement, se faisait au moyen de 30 phares ou fanaux. Nous en avons maintenant 138, savoir : 38 appareils lenticulaires définitivement établis, 8 anciens phares à reconstruire, 46 fanaux lenticulaires pour rades ou ports, 46 fanaux à réverbère.

Les appareils lumineux de ces phares varient d'intensité suivant qu'il s'agit de guider les vaisseaux au large, de leur signaler l'entrée d'une rade ou d'un port, la direction d'une passe ou d'un chenal. Les besoins de la navigation exigent six espèces de phares différents entre eux d'intensité et qu'on a classés en six ordres, depuis les grands phares jusqu'aux simples feux de port.

Afin de donner aux navigateurs le moyen de ne pas confondre un phare avec un autre, on diversifie leurs apparences au moyen d'éclipses périodiques. Ainsi, en supposant quatre phares à établir sur une côte : le premier sera un feu à éclipses de minute en minute ; le second, un feu à courtes éclipses, le troisième, un feu à éclipses de demi-minute en demi-minute, et le quatrième, un feu fixe. Les phares étant espacés entre eux d'après leur portée moyenne en temps ordinaire, laquelle est de dix à douze lieues marines de 20 au degré, l'espace entre deux phares voisins sera de vingt lieues, et celui entre deux phares de même apparence sera environ de quatre-vingts lieues marines. Cette distance dépasse du double celle qui résulterait de la plus grande erreur dont un vaisseau pourrait être affecté, même après un gros temps ou une tempête.

Nul doute que l'emploi des phares ne prenne, dans un temps très-rapproché, un tel développement, que le globe présentera un jour le spectacle d'une illumination immense qui facilitera encore davantage la circulation sur la mer, cette grande route de toutes les nations.

PRODUITS CHIMIQUES PROPREMENT DITS.

Malgré le peu d'espace occupé par cette portion des produits de notre industrie et le peu d'attraits qu'elle offre à la curiosité du public, elle est pourtant l'une des plus importantes, soit qu'on la considère sous le point de vue des nombreuses applications qu'elle a reçues ou qu'elle peut recevoir, soit qu'on tienne compte de l'influence qu'elle exerce sur un très-grand nombre d'industries particulières.

A une époque encore si peu éloignée de nous qu'elle nous touche par quelques-uns de nos proches, des causes politiques privèrent la France du commerce avec les colonies et les puissances qui lui fournissaient antérieurement un grand nombre de productions étrangères à son sol. Force lui fut alors de se suffire à elle-même, et de chercher dans le génie de ses habitants les moyens de suppléer à ce qui lui manquait tout à coup. Un appel fait à toutes les intelligences enfanta des merveilles, et c'est de cette époque que date réellement la fabrication des nombreux produits qui nous occupent en ce moment. Aussi, pouvons-nous dire avec juste raison, que la France a vu naître les arts chimiques dans son sein, qu'ils s'y sont développés en suivant une progression remarquable, et que c'est encore la France qui a fourni à l'Europe, au monde entier, une pépinière de chimistes manufacturiers pour la création d'industries inconnues avant leur arrivée, et la mise en œuvre de procédés plus parfaits.

Il est un fait mieux senti et plus généralement apprécié que jamais, c'est que l'exposition des produits chimiques, telle qu'elle se pratique actuellement, manque complétement son but. Les objets adressés au jury d'admission doivent toujours être des produits commerciaux pris au hasard dans une fabrication courante, et, pour être jugés, ils doivent porter les prix de vente. Alors, seulement, il serait possible d'estimer quels progrès la fabrication a pu faire, soit parce qu'au même prix ses résultats sont de meilleure qualité, soit qu'on ait obtenu un produit d'une pureté plus parfaite, en suivant un procédé nouveau et plus méthodique, lorsque ce genre de progrès est le seul possible.

Au lieu de ceci, quelques fabricants préparent à grands frais certains produits qui, à force de temps et de patience, prennent (surtout ceux qui cristallisent) une brillante apparence. De cette manière ils excitent davantage la curiosité du public, mais ils ne peuvent donner aucune idée exacte des progrès de la fabrication, et ils ont le tort d'abuser ceux qui n'ont pas de connaissances spéciales.

Dès l'année 1827, le jury central, frappé de cette particularité, demanda que des moyens de répression fussent créés pour qu'à l'avenir les produits commerciaux seuls fussent admis ; mais cette demande n'eut pas de suite. Il serait bien temps qu'un tel état de choses fût enfin changé. Un moyen très-simple et que jusqu'à preuve du contraire nous croyons très-bon, serait celui-ci : sur l'avis du manufacturier qui désirerait exposer, le jury serait autorisé à faire prendre des échantillons parmi les marchandises en circulation dans le commerce, en constatant leur prix d'achat à l'usine.

Quoi qu'il en soit, nous sommes heureux de dire que nos grands fabricants ne se sont point amusés à faire des chefs-d'œuvre. L'exposition de leurs produits courants nous signale une valeur plus réelle dans leur fabrication. C'est avec satisfaction que nous avons trouvé de notables améliorations dans les anciens procédés ; des procédés tout nouveaux et jusqu'alors inconnus ont été créés, et, par suite, les prix de vente de certaines marchandises ont subi une diminution remarquable.

Pour rendre notre examen plus facile, nous l'avons coordonné selon la nature des usines elles-mêmes. Cependant nous n'avons pu suivre rigoureusement cette classification, mais nous avons surtout cherché à éviter les redites.

Acide sulfurique. — Les prix du soufre et celui du nitrate tiré de l'Inde déterminent ceux de l'acide sulfurique qu'ils produisent. Il y a quinze ans, la quantité fabriquée par le département de la Seine était déjà de près de 3,000,000 de kil. au prix moyen de 30 fr. les 100 kil. — 900,000 fr.

Cette production est aujourd'hui considérablement augmentée ; mais le chiffre en est resté inférieur à ce qu'il aurait dû être, car les prix se sont maintenus jusqu'en 1842 à 28 fr. les 100 kil.

L'importance de cet acide dans le plus grand nombre des préparations chimiques aurait dû amener plus rapidement la baisse de prix qui existe actuellement. Deux causes ont également concouru à produire ce résultat. La première est entièrement renfermée dans le prix élevé du salpêtre qui forme plus de la moitié de la valeur totale des matières premières. Les droits encore énormes qui pèsent sur les salpêtres bruts à leur entrée en France, sont maintenus pour des considérations d'assez faible importance. Cet impôt est désastreux en ce qu'il frappe les deux agents les plus nécessaires aux arts chimiques et qu'il place nos usines dans l'impossibilité d'entrer pour certains produits en concurrence avec l'étranger. Nous dirons

quelques mots de cette question quand nous parlerons des nitrates.

La seconde cause se trouvait dans l'existence d'un traité passé entre les fabricants d'acide sulfurique qui s'étaient partagé la France en petits états; chacun d'eux en exploitait un à son profit. Par malheur, l'esprit de conquête, qui n'est pas seulement l'apanage des rois, est venu troubler ces industriels. Le contrat n'a pas toujours été observé, et après quelques attaques et quelques représailles le traité fut rompu à la fin de l'année 1842. La guerre fut déclarée, et de 28 fr. que valait l'acide sulfurique, il descendit subitement à 18, 16, et même à 14 fr. les 100 kil. Actuellement le prix se maintient à 16 fr. 50. c.

Il serait difficile de refaire un semblable contrat, car, pendant la durée du premier, la fabrication des bougies stéariques, d'abord tributaire des fabricants d'acide sulfurique, s'est affranchie peu à peu de ce joug. Un grand nombre de manufacturiers ont monté chez eux des chambres à acide sulfurique, et la production de ce corps, qui dans le principe devait alimenter seulement leur usine à bougies, s'est assez développée pour livrer au commerce certaines quantités de cet acide.

Parmi les améliorations apportées à cette fabrication, nous devons citer le procédé proposé par M. Gay-Lussac, pour condenser l'excès des vapeurs nitreuses qui s'échappent des chambres. On n'avait pu jusqu'à présent éviter cette perte constante en salpêtre. Ce procédé est aujourd'hui mis en usage sur une grande échelle dans l'usine à produits chimiques de la manufacture de Saint-Gobin, si connue pour la beauté de ses glaces. Le temps sanctionnera sans doute cette innovation. Cependant voici ce qu'indique le calcul. Une chambre n'a brûlé jusqu'à présent que 800 kil. de soufre par 24 heures. Le procédé de M. Gay-Lussac ne consomme que 3 kil. de nitrate pour 100 kil. de soufre, au lieu de 5 kil. L'économie est de 2 kil. à fr. 0, 60 c. l'un. — 1 fr. 20 c. Pour 800 kil. de soufre par 24 heures, — 9 fr. 60 c. 300 jours de travail donnent 2,800 fr. d'économie par année. Or, quelques fabricants prétendent que le liquide ramené dans la chambre plus chargé de composés nitreux que celui que donne le procédé ordinaire, corrode bien plus vite le plomb des chambres, et en diminue notablement la durée. Ainsi, nos chambres de plomb actuelles, qui par le procédé ancien ont une durée moyenne de 25 ans, seraient hors de service au bout de 12 à 15 ans, en suivant l'innovation de M. Gay-Lussac. Si l'opinion de ces fabricants est fondée, le calcul se réduit à savoir si l'économie de 2,800 fr. pendant 15 ans, — 42,000 fr., compense au delà la perte causée par la construction d'une nouvelle chambre.

L'administration de Saint-Gobin a exposé un flacon d'acide sulfurique obtenu en ne dépensant que 3 kil. de nitrate, ou, pour parler plus juste, l'équivalent en acide nitrique de 3 kil. de nitrate pour 100 kil. de soufre. Cet acide est d'une grande blancheur, et porte le cachet de supériorité qu'on retrouve dans tous les produits qui sortent de cette manufacture. Il y a 20 ans seulement que les administrateurs, sentant le besoin de combler une lacune, établirent dans leur voisinage une usine à produits chimiques. De nombreux capitaux appliqués par les hommes les plus distingués ont fait de cet établissement quelque chose de très-remarquable; c'est à tous égards l'unique en Europe.

M. Cartier fils a également exposé un échantillon de ses trois fabriques, de Paris, Nantes et Pontoise. Les arts chimiques doivent à cet honorable fabricant des perfectionnements considérables. Il fut un des premiers à porter le rendement du soufre à 300 kil. d'acide sulfurique pour 100 kil. de matière première. Nous aurons souvent l'occasion de citer son nom avec éloge.

M. Kuhlmann, de Lille, l'un de nos savants chimistes, a aussi envoyé un très-bel échantillon d'acide sulfurique. Un mot sur cet habile manufacturier. A l'Exposition de 1839, les produits qu'il présenta excitèrent vivement l'attention. On s'attendait, avant peu, à voir bouleverser par les nouvelles découvertes et les applications qu'il paraissait avoir faites tout l'ancien système de fabrication, non-seulement de l'acide sulfurique, mais de bien d'autres produits de première importance. C'était l'application de la propriété remarquable que possède l'éponge de platine, de faciliter la combinaison des gaz entre eux, qu'il paraissait avoir pratiquée sur une grande échelle. Ainsi, nous vîmes alors de l'acide sulfurique anhydre, de l'acide sulfurique fumant, obtenus par ce procédé; de l'acide nitrique qui provenait de la réaction de l'air sur l'ammoniaque; de l'ammoniaque par la réaction de l'hydrogène sur les vapeurs nitreuses. Il y avait là de quoi faire perdre la tête à tous les anciens praticiens des arts chimiques. Les uns tremblèrent, les autres doutèrent; l'avenir resta muet, et ceux qui croyaient virent s'éteindre leurs espérances avec le souvenir de l'Exposition de 1839.

Il serait bien désirable cependant de savoir si la tentative de M. Kuhlmann a dit son dernier mot, et s'il faut espérer encore, ou renoncer pour jamais à l'application de son procédé qui laisserait bien loin derrière lui tous les moyens actuels de fabrication. En réalisant l'idée de M. Kuhlmann, l'air serait une source inépuisable où nous trouverions plus de la moitié de la matière première des principaux agents chimiques.

De même, M. Kulmann nous fait encore cette année une surprise tout en nous laissant dans l'incertitude. Son échantillon d'acide sulfurique très-blanc a été concentré à 66° selon son indication *sans vase de platine* et *sans vase de verre*. On s'est évertué à deviner le moyen qu'il avait employé pour arriver à ce résultat, et les conjectures dureraient encore si l'habile chimiste, dans une communication récente à l'Académie des Sciences, ne nous avait donné le mot de l'énigme. Il a profité de la propriété qu'ont tous les liquides d'avoir *dans le vide* un point d'ébullition bien inférieur à celui qui a lieu sous la pression atmosphérique. L'acide sulfurique la partage comme le sirop de sucre. De cette application naît une conséquence importante: une économie de combustible d'abord, et la possibilité d'évaporer, de distiller même l'acide dans les vases usuels en plomb. Dans le vide l'élévation de température ne vient point aider l'énergie corrosive de l'acide sulfurique sur le métal; la cornue n'est plus attaquée, et c'est ainsi qu'on évite l'emploi si dispendieux des vases de platine et celui si dangereux des cornues de verre.

MM. Poisat et Cie, de la Folie-Nanterre, et Fouché-le-Pelletier, de Javel, ont exposé de l'acide sulfurique d'une grande blancheur et réunissant toutes les qualités que le commerce exige.

Nous avons dû entrer dans quelques détails importants à l'occasion de l'acide sulfurique, parce que, nous le répétons, c'est l'agent principal de toute industrie chimique. Les variations dans son prix ont une influence fatale sur la valeur des produits de toutes les usines. Le chiffre de sa consommation est considéré comme un indice certain du développement industriel d'un pays; et pour donner une idée de ce fait, il suffit de rappeler que sans l'acide sulfurique il faudrait renoncer à

la production des matières premières les plus nécessaires au travail de nos manufactures.

Un progrès reste à faire dans la fabrication de l'acide sulfurique; c'est la découverte d'un procédé simple et facile de produire à bon marché l'acide fumant dit de *Nordhauzen*. Cette variété est spécialement destinée à opérer la dissolution de l'indigo. Dans l'état actuel, on la remplace par l'acide à 66°, à 20 centièmes d'eau; mais on est loin d'obtenir d'aussi bons résultats qu'avec l'acide de Nordhauzen, qui est bien plus concentré. Cette découverte aurait une influence immédiate sur la teinture à la cuve d'indigo.

Sel marin.—MM. Rigal et Cie, de Montpellier, M. le comte Yumery, pour la fabrique de Dieuze, M. Collot, fabricant d'eau de javelle et de bleu en liqueur, nous offrent de beaux échantillons de sel marin. L'importance commerciale de ce produit, son emploi comme base de l'extraction des soudes méritent toute notre attention.

Il y a soixante ans le sel marin n'était considéré que pour son emploi agricole et domestique; depuis le génie français y a trouvé l'élément sur lequel sont établies de riches et nombreuses usines. Il faut dire aussi que la France est admirablement dotée de cette précieuse matière. Sur nos côtes nous avons deux mers pour alimenter de nombreux marais salants; à l'intérieur le sel vient s'offrir à nous, dissous dans l'eau de plusieurs sources et à l'état de roche dans une mine de sel gemme. En 1842 le chiffre de notre exportation a été de 94,338,845 kil., représentant une valeur de 2,830,165 fr. Si l'on ajoute à cela 1,035,167 kil. de sulfate de soude produisant 310,250 fr., et 1,933,551 kil. de soude brute dont le prix est de 290,030 fr., nous trouvons que l'exportation seule du sel marin et de ses produits font annuellement arriver en France la somme de 3,430, 345 fr.

Sulfate de soude.—La fabrication du sulfate de soude n'acquit de l'importance qu'en 1808; elle date de 1790, époque de la découverte des soudes factices. Aujourd'hui la quantité de sulfate de soude fabriquée en France ne va pas à moins de 70 millions de kil. Ce chiffre ne doit pas surprendre; car, outre les soudes qui résultent de sa décomposition, il sert encore à la fabrication du verre qui en consomme des quantités considérables. Les salpêtriers l'emploient pour débarrasser leurs eaux-mères du chlorure de calcium. Enfin, convenablement purifié, la médecine en fait usage sous le nom de *sel de Glauber* ou de *sel d'Epsom* suivant la grosseur de ces cristaux. Le prix moyen du sulfate brut est de 15 à 16 fr. les 100 kil.

Quelque important que paraisse aujourd'hui le commerce de ce sel, il est permis de croire qu'il augmenterait singulièrement si les entraves du fisc pouvaient disparaître. En effet, tous les fabricants de soude, pour obtenir la franchise des sels marins qu'ils emploient, sont obligés d'y mélanger 18 centièmes de sulfate de soude et une certaine proportion de matière goudronneuse. Or cette addition qui semble ne pas devoir modifier beaucoup le résultat des opérations, a cependant pour effet d'augmenter de 15 pour 100 au moins les frais de fabrication. Pourquoi ce complément de précautions du fisc pour empêcher la fraude? Il est onéreux et inutile, car si la douane n'avait que ce moyen de répression pour veiller à ses intérêts, il serait tout aussi facile de purifier le sel marin que l'alcool auquel on a mélangé des matières empyreumatiques. Des réclamations sur cette entrave, sans efficacité réelle pour assurer l'impôt, ont été adressées depuis quinze à vingt ans, par les propriétaires d'usine, à l'administration supérieure; ils n'ont pas encore obtenu justice.

La conversion du sel marin en sulfate de soude par l'acide sulfurique n'est pas la seule source où puise le commerce. On connaît encore sous le nom de *sulfate de l'eau forte* celui qui est versé dans la consommation par des fabricants d'acide nitrique. C'est le résidu de l'action de l'acide sulfurique sur le nitrate de soude. Il est semblable au premier, sauf dans un seul cas, celui où par économie on a employé l'acide sulfurique qui provient de l'affinage de l'or et de l'argent. Le sulfate contient alors une petite quantité de cuivre qui lui donne une légère teinte verte; aussi son prix est-il inférieur à celui du sulfate blanc.

Nous devons une mention toute particulière à l'exploitation des eaux-mères des salines, faite par MM. Rigal et Cie, de Montpellier, représentés à Paris par M. Balard, créateur de ce précieux procédé. Après l'extraction du sel marin, ces eaux-mères contiennent encore:

du chlorure de calcium,
du chlorure de sodium,
du sulfate de magnésie,
des sels de potasse,
et quelques iodures.

Si on ajoute à ces eaux une nouvelle quantité de sel marin on remarque, lorsqu'il survient un abaissement de température, les décompositions suivantes: le sulfate de magnésie se transforme en chlorure de magnésium et le chlorure de sodium en sulfate de soude qui cristallise.

C'est une troisième source de sulfate de soude très-pur qui entre également dans la circulation. Ce n'est pas là le seul produit que M. Balard a su tirer des eaux-mères jusqu'alors inutiles.

Il en extrait encore du sulfate double de magnésie et de potasse et du chlorure de potassium qui trouvent un placement facile chez les fabricants d'alun et de salpêtre; enfin du sulfate de magnésie brut.

Ces résultats sont très-louables. Voilà une nouvelle source de sel de potasse qui menaçait de manquer à l'industrie dans un temps plus ou moins éloigné. Les calculs de M. Balard démontrent même que cette source de potasse peut permettre à la France d'exporter avant peu ce produit qu'elle a tiré jusqu'ici de l'étranger.

Soude brute. — C'est en 1790 que la fabrication de ce produit prit naissance. Leblanc et Dizé, élèves de Darcet père, découvrirent le procédé qu'ils publièrent dès cette époque et qui est encore employé aujourd'hui.

Il consistait à ajouter de la craie au mélange indiqué par Macquer. Appliqué en grand à Saint-Denis par ses auteurs d'abord, il fut mis en activité au Petit-Gentilly en 1794, sous la direction de Darcet père et de Ribeaucourt.

Bientôt l'usine de Javel s'en empara pour utiliser le sulfate de soude provenant de la décomposition du sel marin par le sulfate d'ammoniaque.

Plus tard, en 1808, et toujours d'après le même procédé, M. Darcet monta près de Saint-Denis une fabrique sur une très-grande échelle, et les produits en furent employés à Marseille.

La production de cette usine devenant insuffisante, de toutes parts on en éleva de nouvelles, mais principalement à Marseille, Rouen, Dieuze. C'est ainsi que la France fut affranchie du tribut qu'elle payait annuellement à la Russie et à l'Amérique pour les potasses, et à l'Espagne pour les soudes naturelles.

Le cours des soudes brutes est aujourd'hui de 16 à 18 fr. les 100 kil.

La fabrication des savons, le blanchiment des toiles, le blanchissage du linge, la fabrication du verre à bouteille, etc., sont les principales applications de *la soude brute*. Cette indication sommaire suffit pour faire comprendre toute l'importance de ce produit, et tout ce que l'industrie peut gagner dans les perfectionnements de sa fabrication.

Sels de soude. — Une simple dissolution de la soude brute donne par l'évaporation *le sel de soude* qui possède une valeur alcalimétrique plus grande, et présente une économie d'emballage et de transport. Le sel de soude est employé au blanchiment, au blanchissage, à la fabrication du verre à vitre, de la gobeleterie et des glaces.

Cristaux de soude. — On donne le nom de *cristaux de soude, carbonate de soude* au produit qui résulte de la cristallisation des liqueurs de la soude brute. A l'état de cristaux, le sel de soude est beaucoup plus pur; il est réservé aux teinturiers, aux fabricants de borax et de divers sels de soude, à la préparation de la lessive caustique. Il entre encore dans la fabrication des savons résineux, dont les papeteries mécaniques font une consommation considérable sous le nom de colles végétales.

La production totale des soudes en France peut s'évaluer à 60 millions de kil. Ce chiffre serait cependant du double, à n'en pas douter, sans une circonstance toute particulière, et que nous avons déjà citée. Nous voulons parler du mélange auquel le fisc oblige tout fabricant avant d'accorder au sel marin la franchise des droits.

Malgré ces obstables, les efforts de l'industrie sont si actifs qu'on livre aujourd'hui des soudes titrant 42° au même prix qu'on vendait, en 1839, celles qui n'avaient que 32° à l'échelle alcalimétrique.

Saint-Gobin, M. Maletra, de Rouen, Kestner père et fils, ont exposé de belles soudes brutes. Citons aussi avec éloge l'usine de Javel, dirigée depuis quatorze ans par M. Fouché-Lepelletier. Cette usine, fondée en 1776 par M. Buffaut, trésorier de la ville de Paris, fut pendant plus de vingt ans la seule de ce genre aux environs de la capitale. Nous rappelons avec plaisir que les directeurs successifs ont contribué considérablement à amener la fabrication de l'acide sulfurique au point où elle est aujourd'hui. Là furent faits, en 1837, les premiers essais de l'emploi de l'acide nitrique pour remplacer les nitrates dans la préparation du premier acide.

Bi-carbonate de soude. — A ce que nous avons dit du sel et du carbonate de soude, ou cristaux de soude, nous ajouterons qu'à l'époque où les eaux de Vichy furent le plus préconisées, M. Darcet démontra que c'était au bi-carbonate de soude qu'elles devaient leur action dissolvante sur les calculs: de cette époque la fabrication du bi-carbonate de cette base prit naissance. Ce sel, qui ne figurait dans le commerce de Paris il y a dix-huit ans que pour un chiffre de 1,800 kil., a pris un essor remarquable: quelques commerçants font monter sa consommation à 40,000 kil. M. Fèvre, qui a exposé du bi-carbonate de soude de belle qualité, s'est spécialement livré à cette fabrication; son chiffre de vente ne va pas à moins de 9,000 kil.: il se procure l'acide carbonique à l'aide de l'acide chlorhydrique et du carbonate de chaux. C'est, comme on voit, l'une des applications de l'acide dont nous allons parler.

M. Maletra, de Rouen, M. Hédouin, de Paris, ont également exposé des échantillons de bi-carbonate de soude.

Acide muriatique. — Il y a quinze ans cet acide valait, sur la place de Paris, 22 fr. les 100 kil.; son cours actuel est de 13 à 14 fr. C'était à cette époque un produit que les fabricants de soude laissaient perdre dans l'atmosphère. Aujourd'hui, mieux avisés, le plus grand nombre d'entre eux ont monté des appareils pour le condenser, et ils alimentent le commerce avec un produit autrefois entièrement négligé. Il n'y a plus que quelques usines des environs de Marseille qui se soucient peu de le recueillir. Cette négligence est très-préjudiciable à la végétation des campagnes environnantes. Les vapeurs muriatiques, résultat nécessaire de l'action de l'acide sulfurique sur le sel marin dans la fabrication des soudes, se condensent alors par l'humidité de l'atmosphère, et produisent sur les champs en culture un ravage déplorable.

Le seul commerce de Paris emploie 1,500,000 kil. de cet acide au titre de 20° à 22°.

Il sert de base à la fabrication du chlore, de l'eau de javel, du chlorure de labarraque, de la poudre à blanchir. On en fait depuis vingt ans une très-grande consommation dans les fabriques de colle-forte et de gélatine. Les os, traités par l'acide muriatique, laissent pour résidu une matière flexible qui conserve toute la forme et l'apparence primitive. M. Fouché-Lepelletier nous a montré à l'Exposition plusieurs échantillons de cette sorte où le calcaire avait entièrement disparu. A ces applications ajoutons le décapage des métaux, la préparation des sels d'étain, de l'eau régale, des eaux gazeuses, qui sont des débouchés importants pour l'acide muriatique.

Les échantillons de très-bonne qualité que nous avons vus à l'Exposition sont dus à M. Kuhlmann, de Lille, et à M. Fouché-Lepelletier.

Chlorure de chaux.—La principale application de l'acide muriatique consiste dans la fabrication du chlorure de chaux, dont la consommation est devenue prodigieuse. C'est à Berthollet qu'on doit la révolution que l'emploi du chlore a faite dans l'art du blanchiment. Avant lui on opérait par des lavages successifs et l'exposition des toiles à l'air et à la lumière. Cette manipulation longue et dispendieuse avait pour résultat un commencement d'altération des tissus que l'usage du chlore convenablement appliqué, ou de ses composés, permet d'éviter aujourd'hui.

On se servit d'abord de la dissolution du chlore dans l'eau; mais cette dissolution assez peu énergique, et qui ne contient qu'une fois et demie son volume de gaz, était d'un transport difficile et dispendieux. Elle avait encore l'inconvénient de laisser perdre le chlore et de s'altérer avec le temps et l'action de la lumière. Ce fut donc une heureuse et importante innovation que celle qui fit substituer à son emploi celui du chlorure de chaux, qui renferme cent fois son volume de chlore, et qui le conserve parfaitement. Dès 1823, la fabrication du chlorure de chaux commença à s'étendre : il valait à cette époque 200 fr. les 100 kil. à 75° du chloromètre actuel environ. En 1826, le degré avait été porté à 90, à 100 du chloromètre de Gay-Lussac, et pourtant son prix s'était déjà abaissé jusqu'à 115 fr. les 100 kil. Enfin le chlorure de chaux, de 100-110 degrés, ne vaut plus maintenant que 48 fr. les 100 kil., et rien ne prouve que la baisse s'arrêtera là.

Outre la consommation intérieure, nos fabriques pourraient encore alimenter les marchés étrangers. Déjà nos exportations de ce produit ont pris une certaine importance. En 1842 elles se sont élevées à 477,538 kil., dont la valeur réelle est de 573,046 fr. L'exploitation mieux étendue de nos mines de manganèse qui s'opère aujourd'hui sur une trop petite échelle,

l'ouverture de nouvelles mines, l'amélioration des procédés de fabrication qui laissent beaucoup à désirer amèneront indubitablement une nouvelle baisse de prix dans le chlorure de chaux, et l'extension de ce commerce s'agrandira encore.

Le blanchiment des chiffons destinés à la fabrication de la pâte à papier en absorbe d'énormes quantités. Une de ses applications, bien digne d'intérêt sous le point de vue hygiénique, est celle qu'indiqua Guyton-Morveau pour l'assainissement des lieux infects. On eut encore à lutter longtemps contre l'ignorance et la routine pour généraliser l'emploi du chlorure et en démontrer la merveilleuse propriété désinfectante. Un fait entre autres prouvera tout ce qu'il faut d'efforts pour faire passer une vérité dans l'opinion. Une commission chargée par la Société d'encouragement de constater l'action du chlorure de chaux se transporta dans une boyauderie; l'atmosphère putride des ateliers provoquait des envies de vomir à plusieurs de ses membres. Après l'emploi du chlorure de chaux, le séjour de cette manufacture leur devint très-supportable. En présence d'un semblable résultat, les ouvriers de la boyauderie accusèrent la commission d'avoir empoisonné les lieux où les expériences avaient été faites.

L'industrie des chlorures de chaux est représentée à l'Exposition par l'administration de Saint-Gobin et MM. Yumery, de l'usine de Dieuze, Cartier fils, de Nantes, Maletra, de Rouen, Kestner, père et fils.

Pour les usages domestiques, le chlorure de potasse, plus généralement connu sous le nom d'*eau de Javel*, fut longtemps celui auquel on donna la préférence. Mais depuis, M. Payen a indiqué le chlorure de soude comme pouvant remplacer l'eau de Javel à meilleur prix et avec plus de stabilité dans sa composition. M. Labarraque surtout a si bien popularisé le chlorure de soude, qu'on lui donne le nom de *liqueur de Labarraque*. Nous avons vu à l'Exposition, sous le nom collectif de MM. Lecanu et Labarraque, du chlorure de soude renfermé dans des bouteilles bouchées avec du cristal. Ces bouchons ont sur le liége l'avantage de ne pas être détruits en quelques jours par l'action du liquide. Une capsule en étain recouvre le cristal et le fixe solidement à la bouteille.

Comme celui de plusieurs des produits que nous avons examinés, le développement du chlorure de chaux est en partie arrêté par le mode actuel de l'impôt. Quelle fut l'intention du gouvernement qui dispensa les fabriques de soude de l'impôt qui pèse sur eux? Fut-il de favoriser la fabrication de ce produit sans faire jouir de la même faveur tous les arts qui s'en nourrissent? ou bien eut-il l'intention plus large et plus intelligente d'aider en même temps et la soude et toutes les industries particulières dont l'existence repose sur l'emploi de cette matière. Pour tout le monde il est évident que c'est dans ce dernier sens qu'il faut comprendre l'intention du législateur; et si à cette époque il n'expliqua pas sa pensée, c'est que les procédés n'étaient pas encore tels qu'il fût possible de substituer dans différentes applications le sel marin à la soude ou à ses sels. Mais le pouvoir exécutif a pris à la lettre la loi telle qu'une magnanime pensée l'avait fait exprimer, et le bénéfice n'en a point été accordé à d'autres qu'à ceux qui transforment le sel marin en soude ou en sel de soude. Les sels ont la franchise des droits pour les quantités correspondantes de soude ou de sels de soude que le fabricant représente. Pour tout le reste il faut payer. Si dans une fabrication quelconque on démontre, par exemple, qu'il n'est point nécessaire de transformer le sel en soude pour en faire usage, et que l'emploi du sel marin peut dispenser de cette transformation antérieure et coûteuse, on ne sera point autorisé, malgré tout, à en faire usage, quelque avantage qu'il doive en résulter.

Ces faits prouvent, selon nous, que dans un grand nombre de cas le fisc est l'un des grands obstacles aux progrès de notre industrie.

Potasse, sulfate de potasse. — Avant la découverte de Leblanc et Dizé, cet alcali était presque exclusivement employé à tous les usages auxquels la soude satisfait aujourd'hui. Pendant le blocus continental on essaya tous les moyens de se procurer de la potasse, et, malgré la multiplicité des expédients, aucun résultat satisfaisant ne fut obtenu. On tourna alors la difficulté en substituant la soude à la potasse dans presque tous ses usages. Mais cette substitution est demeurée impossible dans la fabrication du verre blanc, du savon mou et dans l'art du salpêtrier.

Les potasses résultent de l'évaporation de la lessive des cendres de tous les végétaux, avec cette distinction seulement que les plantes marines fournissent une plus grande quantité de soude. Les noms qu'on leur donne dépendent des contrées d'où elles proviennent. Telles sont les potasses de Russie, de Hongrie, de Dantzick, de Potchinski, d'Amérique, de New-York, de Toscane, etc. D'après ce que nous venons d'exposer, on devait s'attendre à trouver la consommation des potasses réduite considérablement à mesure de la propagation de l'emploi de la soude que nos fabriques produisent à un prix bien inférieur: aussi le chiffre de l'importation semble-t-il diminuer chaque année.

Il fut une époque où on avait cru trouver dans les fanes de pommes de terre une source de potasse. Vauquelin l'annonça, Mollerat fit de nombreuses expériences, et La Portole publia des observations intéressantes qui prouvèrent une seule chose, c'est que cette source était insuffisante.

M. Dubrunfaut a beaucoup mieux réussi en cherchant à extraire la potasse qui existe dans les résidus de la distillation des mélasses de betteraves. Il a créé une industrie toute nouvelle qui se combine admirablement avec la production de l'alcool. Ces résidus, qui embarrassaient les usines, sont évaporés, calcinés, et leur lixiviation fournit de la potasse de très-bonne qualité. A l'exemple de M. Dubrunfaut, toutes les distilleries du Nord ont utilisé leurs vinasses, et la France possède maintenant un moyen de plus de s'affranchir d'un tribut à l'importation.

M. Robert de Massy, à Rocourt, près Saint-Quentin (Aisne), qui possède une usine sur le modèle créé par M. Dubrunfaut, nous montre à la fois un échantillon d'alcool (3/6) obtenu par la fermentation de la mélasse; un flacon d'huile essentielle qui donne à cet alcool son mauvais goût et qu'il en a séparée par la rectification; enfin la potasse que lui a fourni le résidu. Cette dernière n'a pas l'apparence des potasses exotiques, mais elle peut très-bien soutenir la comparaison à l'épreuve alcalimétrique.

MM. Bergerat et Letellier ont exposé de la potasse purifiée, connue sous le nom de *sel de tartre carbonate de potasse*. Cette variété est réservée pour la teinture et l'emploi médical.

Pendant le blocus, le prix du sulfate de potasse devint très-élevé. On chercha alors à tirer parti de la petite quantité de ce sel qui se trouvait réunie à la soude dans les cendres des varechs. Cette exploitation est restée très-active parce qu'on a trouvé dans ces cendres bien d'autres produits utiles; et l'extraction de l'iode, du brome, des iodures, des bromures a marché de front avec celle de la soude, du sulfate et du muriate de potasse. L'iode surtout a donné à cette industrie une

activité considérable. Pour faire comprendre la rapidité de la progression de ce travail, il suffira de dire que MM. Delaunay, Villedieu, Couturier et Cie, de Cherbourg, produisirent, en 1834, 80 kil. d'iode, et 800 kil. en 1839.

M. Cournerie et Cie, aussi de Cherbourg, nous présentent tous les produits du travail fait sur les cendres des varechs, du chlorure de sodium, du sulfate de potasse brut et cristallisé, du chlorure de potassium et de l'iode remarquable comme produit courant, par la beauté de sa cristallisation, enfin du bromure de potassium pour l'usage médical d'une blancheur et d'une pureté parfaites. Le sulfate de potasse cristallisé, le bisulfate de MM. Bergerat et Letellier sont de beaux échantillons, mais qui n'ont pas la même provenance.

Pour compléter l'histoire du sulfate de potasse à l'Exposition, rappelons celui de MM. Rigal et Cie, extrait des eaux mères des marais salants.

La substitution du nitrate de soude de l'Inde, de l'acide nitrique aux nitrates de potasse dans la fabrication de l'acide sulfurique, avait diminué le versement au commerce du sulfate de potasse : le génie des fabricants a largement comblé ce vide.

Ammoniaque. — Sels ammoniacaux. — Le prix de l'ammoniaque liquide était, il y a 18 ans, de 190 fr. les 100 kil. Aujourd'hui elle se vend 74 fr. Tout fait présager encore une baisse de prix, si l'on considère la marche actuelle de sa fabrication.

Autrefois les teinturiers n'avaient de moyen de se procurer de l'ammoniaque que dans l'emploi de l'urine putréfiée, qui n'est autre chose qu'une dissolution très-impure de cette substance plus ou moins carbonatée. La préparation de l'ammoniaque pure était reléguée dans les laboratoires où elle prenait le nom d'*alcali volatil, alcali fluor, esprit de sel ammoniac;* mais la science découvrit bientôt des moyens plus économiques de la produire. Ses applications devinrent plus nombreuses; elle est aujourd'hui l'objet d'une exploitation importante.

C'est avec les matières les plus infectes, celles qu'on était loin de considérer comme utiles, que l'art prépare aujourd'hui de l'ammoniaque pure. Les liquides qui proviennent de la décomposition des matières animales par le feu, les eaux de lavage du gaz de l'éclairage, les urines recueillies dans les lieux publics, les matières des fosses d'aisance, sont autant de sources où l'on va puiser l'ammoniaque et les sels ammoniacaux: ce qui a considérablement diminué en France l'importation de l'Inde. Bien plus, nous sommes en mesure d'approvisionner tous les marchés étrangers, en produits plus beaux, et à un prix bien inférieur; car ce que l'Inde nous vendait 8 et 9 fr. le kil., nous pouvons le porter chez elle au prix de 2 fr. le kil.

Dans les premiers temps, la fabrique française eut quelques difficultés à produire du sel ammoniac *gris*, et à *texture compacte;* mais aujourd'hui nous voyons des échantillons qui satisferont à cet égard toutes les exigences des consommateurs. Nous avons laissé l'Inde bien loin derrière nous pour la production du sel ammoniac blanc, première sorte, au prix de 3 fr.; il ne nous est jamais venu de l'étranger des échantillons capables de rivaliser avec cette dernière qualité.

Les améliorations nouvellement apportées à cette fabrication nous font espérer une baisse de prix progressive, qui éteindra pour toujours l'importation du sel ammoniac, laquelle s'est encore élevée, en 1843, au chiffre de 20,000 kil.

Citons en première ligne le procédé remarquable de l'usine de Saint-Quentin, et de M. Mallet et Cie, à la Villette. Ils emploient, pour laver le gaz de l'éclairage, la dissolution des résidus des fabriques de chlorures de chaux, qui n'est autre chose que du chlorure acide de manganèse. Tous les composés ammoniacaux de la distillation de la houille sont retenus dans la liqueur, et l'on peut en retirer immédiatement du sel ammoniac. Depuis trois ans ce procédé est mis en pratique par MM. Mallet et Cie, qui nous ont envoyé un échantillon d'ammoniaque liquide; du sel ammoniac brut, au prix de 75 fr. les 100 kil.; du sulfate d'ammoniaque à 53 fr. les 100 kil. pour le service des fabricants d'alun.

MM. Laming et Cie prennent les eaux de lavage telles que le passage du gaz de l'éclairage les fournit, et c'est de là qu'ils ont extrait de l'ammoniaque liquide dépourvue de toute odeur empyreumatique, du carbonate d'ammoniaque en pain et en fleurs d'un blanc irréprochable.

MM. Houzeau et Velly, à Reims, ont extrait d'une source semblable du sel ammoniac gris qu'ils livrent au prix de 180 fr. les 100 kil.; du sulfate d'ammoniaque beau à 70 fr. pour les fabricants d'alun; du sel ammoniac blanc à 240 fr. les 100 kil.

MM. Krafft et Cie exploitent en grand à Charlebourg, près Colombes (Seine), les procédés découverts par MM. Picquet et Krafft; ils fabriquent avec les liquides des fosses d'aisance une matière qu'ils emploient à la désinfection de ces mêmes fosses, avant d'opérer la vidange; puis en retirent tous les sels ammoniacaux contenus dans les liquides. Cette exploitation peut avoir d'importants résultats, aussi bien sur le cours des produits de l'ammoniaque que sur l'hygiène publique, car elle tendrait à amener la suppression complète des voiries. MM. Krafft et Cie ont exposé du sulfate d'ammoniaque obtenu à froid par un procédé qu'ils ne font pas connaître. Ce sel est très-blanc et en petits cristaux : nous avons regretté de n'y pas trouver de prix. A côté se trouve leur matière désinfectante préparée avec le liquide des fosses d'aisance. Suivant eux, 30 litres de cette matière enlèvent instantanément toute odeur à 1,000 litres de matière. Si les résultats annoncés par ces exposants sont tels qu'ils l'indiquent, il est fortement à désirer que l'administration des villes d'une certaine importance fasse l'adoption de procédés aussi remarquables.

MM. Fouché-Lepelletier et Laming se distinguent encore par l'exposition de beaux sels ammoniacaux. Citons avec eux M. Darcet, à Amfreville-la-mi-Voie; MM. Bergerat et Letellier; l'usine de Bouxvilliers, et M. Kuhlmann de Lille. Ce dernier a exposé de l'ammoniaque et du sulfate d'ammoniaque provenant sans doute des liqueurs condensées pendant la calcination des matières animales.

En résumé, nous avons trouvé bien des progrès dans la fabrication des sels ammoniacaux. De nouveaux procédés ont pris naissance; les prix ont baissé considérablement, et l'emploi du sulfate acquiert de jour en jour plus d'importance, soit pour la préparation de l'ammoniaque liquide, soit pour son application aux fabriques d'alun.

Sel volatil d'Angleterre. — L'Angleterre a été longtemps sans imitateurs pour la préparation *du carbonate d'ammoniaque, alcali concret.* Elle conserve encore sa supériorité pour ce produit, nous l'avouons sans regret, car le peu de consommation qui s'en fait en France pour la médecine et la pâtisserie semble peu tenter les efforts de nos industriels.

Alumine et sels d'alumine. — Alun. — Avant de traiter la question de l'alun et d'établir sa consommation en France, nous avons dû nous occuper des sulfates de potasse et d'ammo-

miaque, dont les prix ont sur sa valeur une influence directe. Il nous reste encore à examiner le sulfate d'alumine, que dans ces derniers temps on a voulu substituer entièrement à l'alun pour certains usages.

Nous devons à M. Poisat oncle et Cie l'exposition d'une série fort intéressante des produits qui ont l'alumine pour base : elle suffit en effet à ceux qui ont des connaissances spéciales pour suivre la fabrication de ces produits, comme si l'on assistait aux opérations. Ainsi ils offrent successivement, 1° l'argile de Vanvres, devant fournir l'alumine aux acides qui seront mis en contact avec elle; 2° une masse poreuse qui résulte du mélange de ce corps avec l'acide sulfurique. Cette masse donne, par dissolution et évaporation, 3° du sulfate d'alumine, dans lequel le sulfate de fer étranger à sa constitution est encore protoxydé; 4° la même masse calcinée, traitée par l'eau et évaporée, donne 5° du sulfate d'alumine dans lequel le sulfate de fer est entièrement peroxydé. Des opérations successives fournissent des sulfates d'alumine de plus en plus purs et destinés à la teinture, au collage, à l'impression sur étoffes, etc. Nous avons déjà cité l'usine de Folie-Nanterre, en parlant de l'acide sulfurique. L'acide nitrique, l'acide stéarique, les sels d'alumine et une foule de produits accidentels y sont l'objet d'une fabrication active et très-importante.

M. Huillard a également exposé du sulfate d'alumine pour teinture, très-beau, et du sulfate d'alumine pour impressions sur étoffes, d'une blancheur éclatante.

Alun. — L'Italie et la Belgique ont longtemps fourni à la France tout l'alun qu'elle consommait ; mais *Curandeau*, mettant à profit les analyses de Vauquelin-Chaptal et Descroisilles, monta une fabrique d'alun. C'est la première qu'ait possédée la France. Elle fut établie à Javel il y a environ cinquante-cinq ans. Cet exemple fut bientôt suivi par un grand nombre d'industriels dans le département de la Seine. Mais toutes ces usines cédèrent le pas à celles qu'on établit ensuite dans les départements de l'Aisne, de l'Oise, de la Moselle, de l'Aveyron, du Gard et de l'Hérault.

Les quatre premiers départements tirèrent un excellent parti des mines de sulfures de fer et d'aluminium pour la production de l'alun. Dans les deux derniers on eut recours à la combinaison directe.

La consommation en France de l'alun peut s'estimer à 2,500,000 kil., à 38 fr. les 100 kil. pour l'alun de glace, et 47 fr. l'alun purifié, qu'on réserve à quelques usages de la teinture et aux emplois médicaux. Quant au chiffre d'exportation, nous le trouvons, en 1843, de 454,099 kil. représentant une valeur de 295,676 fr., tant en alun calciné qu'en alun ordinaire. Ce chiffre est encore peu considérable : il y a lieu d'espérer qu'il augmentera sous l'influence des moyens plus parfaits de fabrication actuellement mis en usage.

Les exposants d'alun sont MM. Poisat et Cie, que nous avons déjà cité, M. Cartier fils, qui présente un bel échantillon d'alun de toute pièce : l'usine de Bouxvilliers nous en offre de deux espèces, l'une en petits cristaux, l'autre en roches.

La teinturerie, les fabriques de papiers, de bleu en pâte, de couleurs, les mégissiers, les corroyeurs, etc., etc., consomment journellement des quantités énormes d'alun.

Nitres et acide nitrique. — Il est difficile de s'expliquer l'impôt qui pèse encore aujourd'hui sur le nitrate de potasse. Il fut créé sans doute pour favoriser des salpêtriers de France, dont on espérait alors accroître et développer l'industrie. Mais l'expérience d'un grand nombre d'années a prouvé que, malgré les droits imposés aux salpêtres bruts, il nous est impossible d'entrer en concurrence, même sur nos propres marchés, avec les salpêtres étrangers. Peu à peu les usines à salpêtres disparaissent, et si quelques usines se maintiennent encore, c'est la plupart du temps à la faveur d'une autre fabrication plus vigoureuse et plus active. Rien n'est épargné cependant pour encourager cette industrie ; outre le droit qui la protége contre l'importation, le gouvernement lui accorde une prime très-forte en lui achetant 200 fr. les 100 kil. le salpêtre nécessaire à ses besoins. Mais ce qui n'est pas livré à l'État trouve de la peine à se placer au prix de 110-112 fr. pour le nitre raffiné, et 104-105 fr. pour le salpêtre brut.

Un autre impôt sur l'entrée en France des nitrates de soude de l'Inde, quoique moins élevé, nous paraît aussi désastreux. Les motifs qui le firent créer à l'époque où tous nos ports étaient bloqués et où il s'agissait de faire produire sur notre sol les nitrates qui nous manquaient, ces motifs, disons-nous, sont aujourd'hui sans valeur ; car, pour protéger les seuls salpêtriers, on limite les progrès du plus grand nombre de nos arts chimiques sans fournir aux usines à salpêtres les moyens de se soutenir avec avantage. Cette considération nous fait vivement désirer la suppression de ces droits d'entrée, ou tout au moins une grande diminution, au risque de favoriser le commerce étranger des nitrates : nous compenserions cette perte au centuple par l'extension de nos autres produits chimiques. La citation des chiffres de l'importation des nitrates prouvera la valeur de nos observations sur la faible influence du fisc comme protection des fabriques françaises.

En 1827, l'importation des salpêtres de l'Inde s'élevait à 1,200,000 kil. ; elle a été, en 1842, de 2,637,823 kil. pour le nitrate de potasse, et de 2,720,203 kil. de nitrate de soude. Si l'importante modification que nous appelons de tous nos vœux survenait dans le tarif des douanes, les cours des acides sulfurique et nitrique s'amélioreraient, et à la suite ceux de tous les sels qu'ils produisent.

MM. Bergerat et Letellier ont exposé de très-gros cristaux de nitrate de potasse.

L'acide nitrique s'obtient aujourd'hui par la décomposition du nitrate de soude, au moyen de l'acide sulfurique : il sert à la fabrication de l'acide sulfurique lui-même, de l'acide oxalique, des nitrates en général, de l'eau régale, etc. On l'emploie encore à l'affinage du platine et de l'or à mille millièmes.

Malgré les entraves que nous venons de signaler, la France exporte cependant quelque quantité d'acide nitrique. En 1842 le chiffre s'est élevé à 51,446 kil., d'une valeur égale à 95,175 fr. Nul doute qu'avec la disparition des impôts dont nous avons cité la funeste influence, cette exportation ne prenne une extension qui nous dédommage de l'importation des salpêtres que nous ne pouvons éviter. Il est à désirer que la tentative déjà faite par M. Kuhlmann pour créer l'acide nitrique en puisant ses éléments dans l'atmosphère elle-même, puisse être renouvelée. Pour avoir été infructueuse à une première épreuve, le sera-t-elle toujours? L'éponge de platine est-elle le seul corps capable d'opérer la combinaison des gaz? Il ne faut pas désespérer de la science pour la découverte d'une autre matière qui rende le même service d'une manière plus constante et plus durable, et dont le prix soit moins élevé. A cette occasion, nous devons rappeler que M. Cartier fils a exposé en 1839 du nitrate de potasse obtenu par la condensation des vapeurs nitreuses qui s'échappent en pure perte des chambres à acide sulfurique. Cette heureuse idée n'a pas eu

pourtant les résultats qu'elle semblait promettre. Nous tenons de cet habile fabricant, que l'importance de ces produits secondaires n'est pas suffisante pour couvrir les frais d'obtention.

Le commerce offre deux variétés d'acide nitrique qui se distinguent par la différence de leur densité. L'un, l'acide ordinaire, marque 36° et vaut, terme moyen, 69 fr. les 100 kil. Il y a vingt ans, il se vendait 190 fr.; mais à cette époque, il se fabriquait à l'aide du nitrate de potasse, tandis qu'aujourd'hui on emploie exclusivement le nitrate de soude dont le prix n'est que de 75 fr. les 100 kil. La seconde espèce marque 40°: elle exige une plus grande pureté; son prix est bien supérieur, mais la consommation est très-faible, comparée à celle du précédent.

Les échantillons d'acide nitrique exposés portent les noms de MM. Cartier fils, Fouché-Lepelletier, Poisat oncle et Cie, Kuhlmann, de Lille, Bergerat et Letellier.

Savons.—Pline attribue aux Gaulois l'honneur de la découverte du savon. Il prétend qu'ils le préparaient avec des cendres de bois et du suif. Un fait prouve du moins que les Romains connaissaient parfaitement l'art de le fabriquer. On a trouvé en effet sous les cendres du Vésuve, au milieu des ruines de Pompeïa, qui fut ensevelie l'an 79 de l'ère chrétienne, un atelier complet de savonnerie avec ses différents ustensiles et baquets pleins de savon, évidemment formé par la combinaison de l'huile avec un alcali. Ce savon avait, comme on voit, 1700 ans de préparation, et cependant il était parfaitement conservé.

La fabrication des savons prit, à l'apparition de celle de la soude artificielle, un développement remarquable. Marseille fut bientôt le centre exclusif de notre commerce en cette matière. En possession des meilleures huiles, admirablement posée pour l'exportation, entourée de marais salants très-productifs, cette ville devait à sa position cette supériorité, qu'elle conserve même encore. Cependant, le Nord n'est pas loin aujourd'hui de la lui disputer vivement. Lorsque la bougie stéarique prit son essor, les manufactures qui la produisirent regorgèrent bientôt d'oléine. L'application de ce dernier corps à la fabrication du savon vint offrir une matière première abondante, et qui, mélangée en certaines proportions avec des huiles de graines et des graisses animales, a pu fournir des produits fort beaux.

C'est à juste raison que le commerce a donné aux savons marbrés une préférence marquée. Ils offrent en effet une garantie de plus que les savons blancs. Dans ces derniers, les fabricants peuvent laisser une grande quantité d'eau; mais il n'en est pas de même des savons marbrés, qui au delà d'une certaine proportion laissent déposer leur marbrure.

Nous n'avons rien de bien nouveau à noter dans cette industrie; il est à remarquer cependant que les prix se sont singulièrement améliorés. Voici quelques données à cet égard : Le cours des savons de Marseille beau bleu, 120 fr. les 100 kil., 22 p. 0/0 descompte, — 95 fr. 80 c.; les beaux blancs, 150 fr. les 100 kil., 24 p. 0/0 d'escompte, — 114 fr.

Un seul fabricant de Marseille a fait acte de présence à l'Exposition, malgré le désir manifesté depuis longtemps de voir les manufacturiers de cette contrée prendre part à ce concours industriel; c'est M. Saïsse; encore n'a-t-il point présenté les produits spéciaux de son pays. L'échantillon qui lui appartient est un savon blanc d'huile de palme, façon Marseille, qui possède toutes les qualités d'un bon savon d'huile d'olives. L'huile de palme est restée longtemps sur la place de Marseille, abondante et sans emploi. Deux applications importantes en ont été faites, l'une à la fabrication de bougies blanches et solides, l'autre à la fabrication des savons. On a fait d'abord avec l'huile de palme des savons colorés, sans se préoccuper de la couleur; mais un procédé très-simple ayant permis de blanchir cette substance à l'égal de la cire, les savons blancs à l'huile de palme firent leur apparition : et aujourd'hui, la plupart des fabricants en ont présenté quelques échantillons. Enfin, l'emploi de la résine a permis de fabriquer des savons à des prix tout à fait inférieurs; mais il a fallu longtemps pour naturaliser en France l'usage de ce savon, dont la Grande-Bretagne et l'Amérique font une énorme consommation.

Aujourd'hui, notre commerce extérieur en savons est très-remarquable. En 1841, nous avons exporté 2,715,552 kil. de savon ordinaire, d'une valeur de 1,628,119 fr. En 1842, l'exportation s'est élevée à 4,104,116 kil. de savon ordinaire, et à 165,805 kil. de savon d'huile de palme, d'une valeur collective de 2,511,612 fr.

MM. Fouché-Lepelletier, de Javel, dont nous avons eu souvent occasion de parler; MM. Roussille frères, fabricants de bougies stéariques à Jurançon (Basses-Pyrénées); MM. de Milly et Cie, déjà cités à l'occasion des bougies de l'Étoile; MM. Cail et Boffard, de Villembaune (Isère), également fabricants de bougies, et M. Cuvellier, de Blany (Seine-Inférieure), ont tous exposé des pains de savons d'une bonne qualité, et qui rivalisent avec le meilleur savon de Marseille.

Parmi les fabricants de la Seine qui soutiennent le plus honorablement l'industrie des savons dans ce département, nous devons rappeler M. Augé; M. Droux et Ce, à Batignolles-Monceaux, et M. Legrand. La fabrique de M. Augé, fondée par M. Ducroos, en 1806, nous a délivrés de l'impôt payé à l'Angleterre pour les savons de toilette, car c'est à elle qu'on doit la première fabrication de produits de ce genre. Mais aujourd'hui, c'est surtout à la fabrication des savons de ménage commencée en 1809, que cet établissement est consacré.

Vivement préoccupé du tort immense que les falsificateurs causent à l'industrie des savons, et pour mettre le public en garde contre leurs sophistications, M. Augé a mis sous les yeux du public, et à côté les uns des autres, des produits de bonne qualité, réunissant toutes les conditions désirables, et les mêmes produits falsifiés. C'est un savon blanc à base de suif et de graisse de première qualité, à côté de ce même savon mélangé d'une proportion d'eau considérable, dont l'œil le plus exercé ne saurait indiquer la présence. Un second savon jaune à base d'huile de palme, qui, bien fabriqué, offre des qualités précieuses, est d'un prix modique et d'une odeur agréable, est mis en regard de ce même savon falsifié, avec 20 p. 0/0 de kaolin, qui n'en altère pas sensiblement l'apparence. On ne saurait trop louer l'intention de M. Augé. Il est pénible en effet pour tous les manufacturiers qui exercent honorablement leur industrie, de voir les fabriques perdre ainsi les anciennes traditions, le progrès s'arrêter, et, surtout, nos produits perdre de leur valeur sur les marchés étrangers.

MM. Droux et Cie ont exposé des savons d'oléine, à 70 fr. les 100 kil., 3 p. 100 d'escompte, des savons jaunes d'huile de palme, à 65 fr., 3 p. 100 d'escompte, des savons façon Marseille, à 80 fr., 3 p. 100 d'escompte, et qui tous sont de belle qualité. Ceux de M. Legrand, qui méritent les mêmes éloges, sont cotés, le gris pour ménage à 75 fr. les 100 kil., le jaune première qualité 66 fr., le jaune deuxième qualité 55 fr., etc.

MM. Droux et Cie ont de plus exposé des savons verts pour le dégraissage des laines, à 50 fr., 3 p. 100 d'escompte, du savon gras à 55 fr., 3 p. 100 d'escompte. MM. Demery et Fa-

vard, qui s'occupent spécialement des savons pour le foulage et le dégraissage des draps, ont présenté des savons à l'huile de palme, à 58 fr., à l'huile d'arachis ou pistache de terre au même prix, à l'huile de sésame 56 fr., à l'huile de graines 54 fr., enfin à l'acide oléique à 52 fr. Il serait difficile de produire à plus bas prix.

Les savons de toilette sont toujours d'une très-grande importance, surtout pour le département de la Seine; mais on ne saurait trop faire à ceux qui les fabriquent un reproche qui leur a déjà été adressé à chaque Exposition; c'est que plusieurs d'entre eux produisent leurs savons à froid et à grand excès d'alcali. Ce genre de fabrication ne peut en aucun cas fournir de bons produits malgré l'éclat des marbrures qu'on peut faire ainsi. Il doit donc être tout à fait rejeté de la pratique.

Ces savons ont été longtemps fournis par l'Angleterre; aujourd'hui ceux de la France sont généralement préférés; ils doivent cette faveur à la suavité de leur parfum. Le seul savon de Windsor a conservé une réputation qui s'est maintenue par une prévention assez injuste puisqu'il se prépare actuellement en France en très-grande quantité, et que pour lui donner un cachet étranger on y met tout simplement une étiquette anglaise; c'est un savon de suif de mouton aromatisé et coloré.

L'ancienne maison Demarson, dont le fondateur s'était occupé avec succès depuis 1821 de la fabrication des savons de ménage et de toilette, s'est divisée en deux. L'une, restée au siége de la première, rue de la Verrerie, a exposé du savon animal, blanc et marbré bleu, d'une fort belle qualité, à 140 fr., des savons jaunes, palme et résine, d'un bon usage, à 60 fr., puis tout le menu détail des savons de parfumerie. L'autre maison, sous la raison Demarson et Cie, rue Saint-Martin, a exposé des savons de toutes sortes, remarquables par leurs marbrures et faits à la cuve.

M. Pinaud a exposé des savons fort beaux avec indication de leurs prix : ce sont des savons de toilette, purifiés, à 180 fr., de très beaux savons blancs à 170 fr., des savons de toilette de tout genre et un savon de ménage parfumé, à 100 fr.

Des savons d'huile de palme de couleur naturelle, d'huile de palme décolorée par l'air, d'huile de palme décolorée par le feu, et plusieurs savons de parfumerie ont été présentés par M. Violet, de Paris.

Citons encore les savons d'huile de palme, de graisse de porc, de mouton et de bœuf, de M. Guillier, les savons de toilette de MM. Maugenet et Coudray, Mailly, Gellé frères, Monpelas, Laugier et fils, Messier et Amavet-Piver; l'argentine de M. Saint-Martin.

Nous ne saurions passer sous silence le savon hydrofuge de M. Menotti. Cette substance, dissoute dans l'eau, donne aux tissus et feutres qu'on y plonge une imperméabilité remarquable: il est vrai que le caoutchouc nous fournit un moyen infaillible de rendre imperméables les étoffes et les tissus, quelle que soit leur nature; mais de graves inconvénients sont attachés à l'emploi de cette substance: c'est d'abord son odeur qui a résisté jusqu'à ce jour aux nombreuses tentatives faites pour la détruire; c'est surtout l'imperméabilité à l'air, inséparable dans ce cas de l'imperméabilité à l'eau; c'est l'obligation où l'on est de doubler les tissus pour que la couche de caoutchouc soit soustraite à la vue et au toucher; c'est la roideur des étoffes ainsi préparées; enfin c'est encore la propriété qu'a la dissolution employée de pénétrer, sous l'influence de la chaleur, les mailles de l'étoffe et de ressortir à leur surface sous forme de taches des plus désagréables à la vue.

Le savon hydrofuge, au contraire, n'altère en rien la couleur, la souplesse et le lustre des étoffes qu'on a imprégnées de sa dissolution; il ne communique aux fils du tissu aucune adhérence entre eux et l'air; les vapeurs de la transpiration trouvent un passage libre et facile entre les mailles. Enfin, ne possédant par lui-même aucune odeur, il est dans l'impossibilite d'en faire acquérir aucune. Il faut observer ici que puisqu'il est facile au gaz de traverser les étoffes imperméabilisées par ce savon, il doit en être de même de l'eau sous l'influence d'une pression assez forte, ou d'une torsion suffisante; mais cet effet n'a jamais lieu quand on soumet les tissus à la pluie.

Sous le rapport du coût, voici quels renseignements nous pouvons fournir : 62 gram. de savon Menotti peuvent donner 2 litres d'une dissolution d'eau savonneuse propre à rendre imperméable les tissus de coton, de chanvre (3 litres pour les draps communs, 4 litres pour les draps fins). Chaque litre imperméabilise 3, 4 et 5 mètres d'étoffes suivant l'épaisseur et la largeur. Le prix de 62 grammes employés est de 60 cent., ce qui établirait à 6 cent. la dépense moyenne de savon pour rendre imperméable un mètre de tissu quelconque. Des expériences nombreuses ont été faites depuis quatre ans, soit par une commission formée dans le sein même de l'Académie des Sciences, soit par une commission nommée par le ministre de la marine; et les résultats obtenus ont été tout à fait favorables à l'emploi de ce savon.

On doit supposer que certaines plantes, qui portent encore de nos jours le nom de plantes savonneuses, furent connues et employées longtemps avant que la fabrication du savon fût mise en pratique; il en dut être ainsi à plus forte raison de certaines terres argileuses que les minéralogistes nomment *argiles smectiques*, et qu'on désigne à cause de leur propriété sous le nom de *terre à foulon*, ou de pierres à détacher. Dans les endroits où elles existent, les pauvres s'en servent avec fruit, soit à blanchir le linge, soit à tous les usages auxquels nous employons ordinairement le savon. Elles sont dans les arts, encore de nos jours, de la plus grande utilité pour débarrasser les draps de la matière huileuse dont on ne peut se dispenser de les imprégner lorsqu'on les travaille.

On se sert en Orient, pour nettoyer les châles de cachemire et autres étoffes, d'une racine qui a la propriété de faire mousser l'eau comme le ferait le savon lui-même, et qui nous arrive dans le commerce sous le nom de *saponaire d'Égypte*. Cette racine, qui n'est point une saponaire proprement dite, doit ses propriétés à une substance particulière que M. Bussy a nommée *saponine*, et qui se rencontre dans un grand nombre d'autres plantes savonneuses.

Quelque mérite qu'ait eu l'invention des savons, pourtant elle n'a point fait abandonner entièrement l'emploi des corps naturels que nous venons de citer: c'est que pour certains usages les savons ne sauraient remplacer les plantes savonneuses. Les laines, les soies surtout ne sauraient être convenablement nettoyées à l'aide des savons; quelque neutres qu'ils soient, ils les altèrent sensiblement. Après un lavage au savon, et à mesure qu'on le répète plus souvent, l'altération de l'étoffe devient de plus en plus profonde.

M. Duvignau a mis sous les yeux du public une matière destinée au nettoyage des gants à laquelle il a bien voulu donner le nom de *saponine*, mais qui ne se rapproche en aucune

manière par ses caractères extérieur ou intime de la saponine découverte par M. Bussy. Cette substance ne se rapproche pas davantage de la saponaire d'Égypte contenant la saponine de M. Bussy. La matière vendue sous ce dernier nom par M. Duvignau n'est, en effet, rien autre chose qu'une argile smectique purifiée par lévigation des parties hétérogènes et mise en tablettes à l'aide d'un peu d'eau de savon.

Nous devons citer encore la savonnière exposée par M. Moisson. 60 grammes de cette substance donnent, dit son auteur, au bout d'une demi-heure d'ébullition, un litre d'une décoction, qui, employée tiède, enlève avec facilité les taches sur la laine, la soie, etc. Cette prétendue savonnière n'est autre chose qu'une certaine quantité de saponaire de France (*saponaria officinalis*), mélangée de débris de plantes diverses.

Oxydes et sels de plomb.—La litharge ne donne pas lieu, en général, à une fabrication spéciale. On l'obtient généralement par le traitement des galènes argentifères. Le minium nous a longtemps été fourni par la Hollande et l'Angleterre; mais aujourd'hui nous faisons des minium d'un ton très-vif. On l'emploie pour les couvertures fines et la peinture à l'huile. Il entre dans la composition du cristal, et dans ce cas la moindre proportion de cuivre colore le verre obtenu.

M. Roard de Clichy, de Paris, et M. Delaunay, à Pontillon, près de Tours, ont exposé des échantillons fort beaux, le premier de minium et de mine orange, le second de litharge et de minium.

La Hollande a longtemps conservé le monopole du commerce de la céruse; mais M. Thénard ayant fait connaître un procédé facile pour la préparer, MM. Roard de Clichy et Brechoz montèrent à Clichy une fabrique où les plus heureux résultats furent obtenus. A M. Roard de Clichy revient donc en partie le mérite de nous avoir délivrés d'un impôt très-onéreux payé à l'étranger, mérite d'autant plus grand qu'il lui a fallu lutter nombre d'années contre des préventions fâcheuses, et plus encore contre l'intérêt de quelques spéculateurs qui trouvaient dans le commerce des céruses de Hollande une source abondante de bénéfices. Plusieurs autres fabriques créées simultanément sur plusieurs points de la France, les unes, suivant la méthode de Hollande, les autres, suivant le procédé de Clichy, ont également concouru à nous affranchir de cette importation. En 1817 la Hollande fournissait à la France plus de 1,000,000 de kil. de céruse. Cette quantité était encore la même en 1826; mais sous les influences que nous venons de signaler l'importation n'a plus été en 1842 que de 11,000 kil. Malheureusement les plombs étrangers sont seuls en mesure d'alimenter nos usines.

La blancheur des céruses préparées en suivant le procédé de M. Thénard l'emporte de beaucoup sur celle des céruses de Hollande, ainsi que l'examen des deux échantillons exposés par MM. Roard de Clichy et Cie permet de le constater. Mais les céruses de Hollande l'emportent à leur tour par leur propriété remarquable de couvrir une grande surface. Sans entrer dans les discussions scientifiques qui ont été développées à cette occasion, disons seulement que c'est à la texture des particules de chacune de ces céruses qu'est due cette différence dans l'une de leurs propriétés.

MM. Roard de Clichy, Delaunay et Cie, déjà cités, Renard et Cie, à Honfleur, Louis Faure, à Wazemmes-lès-Lille, ont tous exposé de très-beaux échantillons de céruses. Les produits de M. Guichard, de Nantes, sont justement estimés, et alimentent la marine de Rochefort, Lorient, Brest et Cherbourg.

M. Lefébure et Cie, aux Moulins-lès-Lille, occupent dans leur fabrique plus de deux cents ouvriers; ils emploient une machine à vapeur de vingt chevaux et produisent annuellement 15 à 16,000,000 kil. de céruse. Ils ont de plus le mérite d'avoir introduit les premiers dans le nord de la France la fabrication de la céruse par le procédé hollandais. M. Ameline et Cie, en imaginant un coulage préalable des lames de plomb qui augmente singulièrement les surfaces, ont rendu bien plus rapide la fabrication de la céruse.

Il y a dix-huit ans, la céruse de Clichy se vendait 116 à 120 fr.; aujourd'hui le prix des céruses de France est de 55 à 65 fr. pour les qualités ordinaires, et de 74 fr. pour les belles sortes.

Malgré les avantages que présente aux peintres l'emploi de la céruse, c'est malheureusement un poison subtil qui fait chaque année dans les fabriques et parmi les peintres de nombreuses victimes. Les statistiques de l'hospice de la Charité indiquent que dans l'espace de huit années 1,163 malheureux y ont été reçus, atteints d'affection saturnine souvent assez grave pour entraîner la mort. Vainement la science industrielle a tenté d'améliorer les procédés de fabrication; vainement on a évité autant que possible le contact des hommes avec cette dangereuse substance; l'air semble la contenir à l'état de miasme insaisissable et le nombre des victimes augmente comme la production des fabriques.

Un homme bien connu par une découverte qui a délivré l'art du doreur des empoisonnements par les émanations du mercure, M. de Ruoltz, a proposé de substituer à la céruse elle-même une substance qui, sans être toxique, présente les mêmes propriétés à l'industrie. Dans ses expériences, tous les composés blancs métalliques ont été examinés. Selon lui, l'oxyde d'antimoine offrirait seul les conditions indispensables d'emploi utile, d'économie et de salubrité; il se mêle très-bien aux huiles; à poids égal, il couvre autant et même plus que la céruse, et ne noircit pas sous l'influence des émanations sulfureuses. Reste à justifier par la mise en pratique des précieuses qualités de ce produit.

MM. Kestner père et fils, et Maletra, de Rouen, ont exposé de très-beau nitrate de plomb pour les fabriques de toiles peintes : ce produit n'a pris cours dans le commerce que depuis vingt ans. Avant cette époque l'acétate de plomb était exclusivement employé à la préparation du chromate de plomb dont nous allons dire quelques mots, en parlant également du chromate neutre de potasse et du sous-chromate de plomb, qui par l'emploi qu'on en fait sont intimement unis les uns aux autres.

Quand Vauquelin eut démontré que le plomb rouge de Sibérie que les minéralogistes nomment aujourd'hui crocoïse, était une combinaison particulière d'un oxyde de plomb avec un acide inconnu jusqu'alors, *l'acide chromique*, on chercha à le préparer artificiellement. Ce plomb rouge naturel était avant cette époque d'un fréquent usage dans la peinture, en raison de sa belle couleur jaune.

Bientôt on exploita en France une substance noire d'un éclat métalloïde dans laquelle Vauquelin reconnut, par l'analyse, de l'oxyde de chrôme, du peroxyde de fer, de l'alumine et de la silice. Cette substance qu'on découvrit dans le département du Var est désignée par les minéralogistes sous le nom d'eisen-chrôme. Plus tard on trouva encore du chrôme oxydé dans une matière verte, terreuse, mélangée de silice, et qu'on rencontre dans les montagnes des Ecouchets entre Conches et le Creuzot (Saône-et-Loire). Une fois ces sources de chrôme

découvertes dans la nature, l'art chimique sut bientôt les transformer pour tous les besoins de l'industrie.

L'emploi du chromate de plomb fut d'abord réservé à la peinture ; mais en 1820, M. Lassaigne fit connaître un moyen d'appliquer cette substance à la teinture. Ce fut alors une grande et sérieuse innovation, car, jusque-là les principes colorants employés par les teinturiers avaient toujours été empruntés au règne végétal. Braconnot seul avait indiqué la possibilité d'appliquer l'orpiment à cet usage. De cette époque date l'importance commerciale des chromates.

On doit à M. Delacretaz plusieurs beaux échantillons, l'un de chromate de potasse, l'autre de bi-chromate de cette base; du vert de chrôme, dit *vert anglais*, et du sous-chromate de plomb. Ce chimiste dont nous avons déjà parlé à l'occasion des bougies stéariques est le successenr de l'une des maisons les plus connues parmi les fabricants de produits chimiques.

Le chromate jaune de potasse n'a d'usage important que dans les fabriques de toiles peintes où l'on s'en sert pour précipiter le plomb à l'état de chromate sur les points mordancés. Le chromate rouge ou bi-chromate de potasse est également employé dans les fabriques de toiles peintes comme *rongeur*, c'est-à-dire pour imiter les réserves sur fond de couleur uniforme, en raison de la propriété qu'il a de détruire les couleurs végétales. Pour faire comprendre d'ailleurs les changements qui se sont opérés dans ce genre de fabrication, il nous suffira de dire qu'il y a dix-huit ans le chromate rouge de potasse avait une valeur moyenne de 15 francs le kilog, tandis qu'il ne se vend aujourd'hui que 3 fr. 40.

C'est en versant une dissolution de chromate neutre de potasse dans du nitrate de plomb que se font tous les jaunes de chrôme du commerce.

Pour ce qui regarde le sous-chromate ou chromate bibasique de plomb, trois procédés peuvent être employés pour l'obtenir : ou bien c'est en traitant le chromate neutre de plomb par une dissolution d'alcali caustique ; ou bien c'est en versant une dissolution de nitrate de plomb dans celle de chromate de potasse, mais avec la précaution d'employer l'un des deux sels avec excès de base : dans ces deux cas le produit possède, comme celui exposé par M. Martin, une couleur rouge orangée assez belle ; ou, enfin, c'est en suivant le procédé donné par MM. Vohler et Liebig, auquel cas le produit obtenu est comme celui qui est exposé par M. Delacretaz, d'un beau rouge cinabre. Le sous-chromate de plomb appelé *rouge de chrôme* est employé comme le jaune de chrôme dans la coloration des toiles peintes; dans la peinture à l'huile, il remplace la mine orange qui n'a pas, à beaucoup près, autant de corps ni autant de solidité que lui, surtout lorsqu'il est employé au vernis.

L'une des belles expositions de jaune de chrôme de diverses teintes est due à MM. Lefranc frères; leurs échantillons ont été généralement admirés. MM. Lange Desmoulins, Milori, Dutfoy, tous de Paris, Mme Chevalier-Vuillier, de Dôle (Jura), et M. Courtial, de Besançon, méritent également d'être cités avec éloges.

Le chromate de potasse employé à la fabrication du chromate de plomb contenant du sulfate de potasse, il arrive souvent que le chromate de plomb contient du sulfate de cette dernière base, mais alors les quantités en sont minimes. Quand la quantité de sulfate de chaux y est considérable, la substance obtenue est différente du chromate de plomb et porte le nom de *jaune de Cologne*. Il contient ordinairement 25 de chromate de plomb, 15 de sulfate de même base, et 60 de sulfate de chaux. M. Dutfoy avait exposé un échantillon de cette substance.

Un autre sel également à base de plomb a été exposé par MM. Boiveau et Pelletier, successeurs de M. Robiquet, et quelques autres. Nous voulons parler de l'iodure de plomb. L'usage de ce sel, d'une éclatante couleur jaune, ne semble pas s'être encore répandu. Possède-t-il une assez grande stabilité? Quelques expériences seraient à désirer qui fissent connaître s'il faut limiter à l'art médical l'usage qu'on en a fait jusqu'à ce jour, ou s'il doit rester au nombre des couleurs sur lesquelles les artistes peuvent compter.

Chlorures métalliques.— Parmi les substances désignées sous le nom générique de chlorures, le sel marin et le chlorure de chaux (improprement nommé) ont une importance hors ligne qui nous a mis dans l'obligation d'en parler avant ceux qui vont suivre.

Proto-chlorure d'étain (sel d'étain du commerce).—Ce sel est le plus important des sels d'étains ; il est surtout fécond en résultats dans les mains des indienneurs, à cause de la propriété qu'il possède d'enlever l'oxygène aux corps avec lesquels on le met en contact et d'en changer les propriétés d'une manière fort utile. C'est ainsi que sous le nom de *rongeant* on l'applique sur les étoffes colorées par les peroxydes de fer et de manganèse, afin de rendre incolores toutes les parties sur lesquelles on le porte. Les réserves ainsi faites après coup peuvent être laissées en blancs ou colorées à la volonté de l'indienneur, car il lui suffit d'ajouter au *rongeant* de sel d'étain des décoctions de fernambouc, de campêche, de graine de Perse, du bleu de Prusse ou du sous-chromate de plomb, pour avoir des dessins rouges, roses, violets, jaunes, bleus ou oranges, etc.

Outre l'emploi que nous venons de signaler, ce sel sert encore, dans les manufactures de porcelaine, pour préparer le pourpre de cassius, et dans les teintureries comme mordant dans la teinture écarlate; mais on doit lui préférer pour cet usage le bichlorure d'étain dont nous allons parler.

L'administration de Dieuze, M. Maletra, de Rouen, MM. Bergerat et Letellier, et MM. Kestner père et fils, avaient exposé des échantillons de sel d'étain d'une grande pureté et tels que le commerce l'exige.

Le bi-chlorure d'étain diffère essentiellement du précédent en ce qu'il ne possède aucunement la propriété de soustraire l'oxygène à d'autres corps. Il est reservé surtout à servir de mordant dans la teinture des laines en écarlate et dans celle du coton en rouge du Brésil et en jaune de quercitron. Ce sel qui se vend sous la forme de masses blanches compactes, se trouvait dans les expositions de MM. Kestner père et fils, du Haut-Rhin, dans celle de M. Maletra, de Rouen, et dans celle de MM. Bergerat et Letellier, de Paris.

MM. Kestner père et fils, et M. Maletra, de Rouen, avaient en outre exposé un sel d'étain appelé *sel pour rose*. C'est un *bichlorure d'étain ammoniacal* qui s'emploie surtout pour donner aux bains de couleurs végétales, comme la garance, une teinte rose ou rouge très-marquée.

Le *proto-chlorure de mercure ou calomel* n'a qu'une importance très-restreinte ; l'art médical seul en fait usage, encore cet emploi est-il beaucoup moindre qu'en Angleterre, où il est le purgatif le plus vulgairement et le plus fréquemment employé. Les pains de calomel exposés étaient d'une belle cristallisation et appartenaient à MM. Bergerat-Letellier, Boiveau-Pelletier et Cie, de Paris, et M. Mauros, d'Ivry-sur-Seine.

Le *bichlorure de mercure ou sublimé corrosif*, substance beaucoup trop célèbre comme poison, est comme le calomel

fréquemment employé en médecine et sa consommation dépasse de beaucoup en quantité celle de ce dernier. Pendant un temps il fut sur le point de prendre une importance commerciale assez grande. Ce fut à l'époque où l'on en proposa l'emploi pour la conservation des bois; mais on y a renoncé depuis la découverte du procédé Boucherie, dont nous avons parlé. MM. Bergerat et Letellier, M. Laming et Cie, M. Mauros avaient exposé de fort beaux pains de sublimé-corrosif.

Il suffira de mentionner les chlorures de barium, d'antimoine et de strontium de M. Arnault; comme aussi ceux de cuivre, de manganèse, etc. exposés par M. Maletra, de Rouen, employés comme matières colorantes.

Qelques mots du *borate de soude* appelé *borax* dans le commerce, et qui a été exposé par M. Bergeron et consorts. Ce sel, que jusqu'en 1820 nous avons tiré de l'Inde, où il se rencontre comme produit du sol en dissolution dans les lacs, a été fabriqué pour la première fois à Paris par MM. Lescuyer frères, et peu à peu par la plupart de nos fabricants de produits chimiques. Cette industrie s'est considérablement perfectionnée depuis sa création, et le borax qui en provient et qui est obtenu par la combinaison directe de l'acide borique des lacs de l'Italie avec la soude est d'une beauté remarquable et tout à fait identique avec celui qui résultait du raffinage de celui de l'Inde; il ne faut donc pas s'étonner si cette matière, qui valait avant qu'on la fabriquât à Paris 700 fr. les 100 kil., ne vaut plus maintenant que 250 à 240 fr.

Quelques sulfates. — Outre les sulfates de soude de potasse et d'ammoniaque sur lesquels nous nous sommes d'abord arrêtés, il en est d'autres d'une assez grande importance. Nous ne pouvons que leur consacrer quelques lignes.

Nous mentionnerons d'abord le *sulfate de fer*, communément désigné sous le nom de *couperose verte*. Ce produit avait été exposé par M. Berthe, de Honfleur, et par l'usine de Bouxvillers, en cristaux d'une dimension remarquable. Nous avons exporté en 1842 780,407 kil. de couperose d'une valeur de 92,649 fr. La consommation de la couperose est énorme dans les teintureries où elle sert à la préparation des cuves d'indigo, et à la coloration des étoffes en noir; on commence, il est vrai, à lui substituer pour ce dernier usage le pyrolignite de fer qui donne des teintes plus belles, et qui n'a pas comme la couperose l'inconvénient d'altérer les tissus. On a préparé longtemps ce sel dans les environs de Paris en utilisant les eaux acides provenant de la purification des huiles végétales par l'acide sulfurique et les débris de fer nommés vieilles ferrailles; mais ce procédé est aujourd'hui généralement abandonné, et la plus grande partie du sulfate de fer du commerce provient de l'oxydation spontanée des pyrites blanches et des schistes alumineux que certains de nos départements contiennent en abondance. Cette source, d'ailleurs fort abondante, le peut fournir à un prix excessivement minime: aussi ne vaut-il que de 10 à 12 fr. les 100 kil. sous vergues dans un port de mer. La préparation des vitriols de Saltzbourg dont nous allons parler plus bas, en absorbe une assez grande quantité. Rappelons aussi que c'est en distillant ce sel desséché que l'on obtient l'acide sulfurique de *Nordhausen* et la matière appelée *colcotar*.

Il y a vingt ans, le *sulfate de cuivre* était obtenu directement, ou bien en sulfurant le cuivre métallique, ou bien en dissolvant dans l'acide sulfurique du bi-carbonate de cuivre naturel. Il est, depuis cette époque, devenu un produit secondaire de l'affinage de l'or. On l'obtient aussi par l'oxydation des sulfures naturels qui le contiennent; il ne vaut aujourd'hui que 92 fr. les 100 kil. La consommation de ce sel est surtout due au *chaulage* des blés, à la préparation du vert de Schéèle, des cendres bleues et des vitriols de Saltzbourg. Les prix sont restés sensiblement les mêmes depuis fort longtemps, nos exportations sont pourtant assez remarquables; en 1842 elles ont été de 176,742 kil., d'une valeur approximative de 149,068 fr.

Unis en différentes proportions, le sulfate de fer et le sulfate de cuivre donnent un sel double, le *vitriol de Saltzbourg*, dont la valeur est proportionnelle à la quantité de sulfate de cuivre qu'il renferme, ce qui est accusé par une teinte bleue plus ou moins foncée; le commerce en distingue trois variétés. Les plus beaux échantillons de vitriols de Saltzbourg étaient ceux de l'usine de Bouxvillers et de MM. Bobée et Lemire.

La fabrication régulière des eaux artificielles de Sedlitz a augmenté sensiblement l'importance du *sulfate de magnésie*. C'est à cela qu'il faut attribuer le développement de la fabrication de ce produit exposé par M. Simonin, de Nancy, qui s'est spécialement occupé de la magnésie et de ses sels. La magnésie n'est d'usage qu'en médecine; les Anglais en ont eu longtemps le monopole; mais aujourd'hui que l'on fabrique ce produit identiquement semblable à celui du commerce anglais, c'est une grave erreur que de conserver à la magnésie anglaise son ancienne faveur. La difficulté consistait à l'obtenir en même temps d'une extrême blancheur et d'une compacité assez grande pour que la densité ordinaire en fût augmentée. Ces deux conditions ont été atteintes par plusieurs fabricants, de manière à ne rien laisser envier au produit des Anglais. On continue cependant à vendre la magnésie sous un nom et une étiquette anglaise. C'est ainsi que pendant des siècles les préjugés se perpétuent.

M. Simonin fabrique le sulfate de magnésie en traitant la pierre calcaire magnésifère, la dolomie, par l'acide sulfurique convenablement étendu d'eau. M. Simonin a diminué de beaucoup les frais de fabrication des sels de magnésie. Cet exposant a livré au commerce à 80 francs ce qui valait 160. La masse de sa fabrication est d'ailleurs considérable; en 1838 il fabriquait déjà 25,000 k° de sulfate. C'est à lui qu'on doit en partie l'expulsion du sulfate de magnésie anglais des marchés français. Nous avons exporté en 1842 pour une valeur approximative de 4 mille et quelques cents francs de sulfate de magnésie.

Nous dirons encore, pour terminer ce qui regarde les sulfates, deux mots du sulfate de zinc dont la dissolution forme le liquide pesant des lampes hydrostatiques, et dont la consommation a été augmentée depuis qu'on s'en sert pour rendre les huiles végétales siccatives. Ce sel qui a été employé avant la découverte de l'émétique a été exposé par M. Arnault et par M. Maletra, de Rouen, sous trois formes différentes, en masses, en plaques et en cristaux. Sous les deux premières il est destiné aux usages commerciaux; sous la troisième il est destiné à la médecine.

Chlorate de potasse. La fabrication des allumettes à friction a fait du chlorate de potasse un produit commercial très-important. Ce sel, dont il y a quelques années on ne consommait que quelques kilogrammes par mois, se demande aujourd'hui par centaines de kilogrammes et emploie des capitaux considérables. Mais il vaut encore 6 fr. le k°, et nul doute que la découverte d'un bon procédé de fabrication n'amène dans la suite une baisse de prix énorme. M. Arnault avait exposé un très-bel échantillon de ce sel. Nous ne saurions nous occuper des nitrates de cuivre, de baryte de fer et de strontiane, pas plus

que du phosphate de soude et de l'arséniate de potasse que quelques fabricants ont exposés; le commerce qu'on en fait étant sans importance.

PRODUITS RÉSULTANT DE L'EXPLOITATION DES MATIÈRES ANIMALES.

L'exploitation complète et bien entendue des matières animales n'est encore exécutée que dans quelques grandes villes. Il est à désirer qu'elle se répande partout où elle est possible. Non-seulement elle fournit des produits nouveaux, surtout utiles pour l'agriculture; mais encore l'emploi immédiat de tous les débris organiques avant leur putréfaction spontanée améliore sensiblement la salubrité.

Les os tels qu'on les récolte sont soumis à un choix d'où résulte la séparation de ceux qui sont destinés à des ouvrages de tabletterie. Tous ceux qui ne peuvent être consacrés à cet usage sont consommés soit dans la fabrication du noir animal, et dans celle de l'ammoniaque, dont nous avons déjà parlé à propos de l'alun, soit dans la fabrication de la colle forte et de la gélatine, et dans celle du phosphore.

Colle-forte. Cette industrie a été longtemps imparfaite. Dès 1765, la fabrication de la colle noire des abats de Paris fut établie dans le département de la Seine; mais les produits qu'on en obtint jusqu'en 1801, et qui portèrent le nom de colles de Paris, furent tout à fait inférieurs, et l'on préférait les colles de Flandre et de Hollande. Peut-être pourrait-on attribuer à l'emploi mal dirigé de la marmite de papin l'infériorité des produits obtenus alors. Mais quand M. Darcet eut donné un procédé simple et facile pour extraire des os les sels calcaires qu'ils contiennent et laisser à nu la matière animale qui par la dissolution dans l'eau donne la gélatine, cette fabrication prit beaucoup d'activité et les produits de nos fabriques devinrent en France généralement d'une beauté remarquable. L'embarras du jury central a dû être grand cette année pour établir des distinctions entre tant de fabricants capables qui ont atteint un haut degré de perfection.

Une des propriétés les plus remarquables du tissu cellulaire obtenu par l'action de l'acide hydrochlorique sur les os est sans contredit celle de se conserver sans altération pendant un temps fort long. Un fait cité par M. Payen et qui s'est passé en 1814, démontre combien cette propriété est prononcée dans la matière animale des os. Un savant espagnol, M. Guibernet, ayant traité par l'acide hydrochlorique faible des os fossiles du mammouth, de l'ohio et de l'éléphant de Sibérie, animaux qui selon Cuvier sont morts depuis plus de 4000 ans, parvint à en extraire la substance animale, dont il fit de la gélatine. Cette substance ainsi obtenue était identique avec la gélatine extraite des os frais de boucherie; elle fut mangée à la table du préfet de Strasbourg, d'où il résulte que de nos jours on a pu se nourrir d'une matière animale dont l'existence remonte à une époque antérieure au déluge.

MM. Boitel et Cie, de Nemours, ont présenté des gélatines destinées à des applications spéciales et qui sous ce rapport offrent des avantages très-grands. C'est, par exemple, de la gélatine destinée à remplacer la colle de poisson dans tous ses usages; de la gélatine préparée pour l'apprêt du lainage, donnant une dissolution blanche légèrement orangée, à 170 fr. les 100 kilog.; ou encore de la gélatine préparée pour l'apprêt du gros blanc, donnant une dissolution d'un beau blanc mat, et ne coûtant que 175 fr. les 100 kilog.

On doit des gélatines de plusieurs numéros d'une grande beauté à M. Landiny, de Grenoble, à MM. Baud et Jovinet, dont les gélatines sont tout à fait incolores, et à l'usine de Bouxvillers, qui prépare tous les produits des os et qui fournit au commerce des quantités considérables de phosphore; à MM. Houseau et Velly qui préparent le noir animal et les sels ammoniacaux et qui ont présenté à 1 fr. 60 c. de belle gélatine pour apprêt.

Mais de tous ces produits les plus brillants sont ceux de M. Grenet et de M. Pitoux. M. Grenet, de Rouen, peut être cité comme l'un de nos bons fabricants de colle. C'est à lui, ainsi qu'à M. Pitoux qu'on doit ces feuilles minces, légères, transparentes et diversement colorées qui ont vivement attiré les regards. Ces feuilles gélatineuses, de nuances toujours belles et vives, sont destinées à servir d'enveloppe aux bonbons des confiseurs et à fabriquer des pains à cacheter décidément supérieurs en qualité aux pains à cacheter farineux. On en fait aussi des fleurs artificielles.

Les colles fortes de Givet ont deux représentants déjà connus, qui ont honorablement soutenu la réputation antérieurement acquise aux productions de leur pays; ce sont M. Estivant-Donau et M. Estivant fils aîné.

MM. Denison, Bureau et Tesson ont exposé des colles fortes qui ne le cèdent en rien à celles de Givet et qui méritent des éloges. Le département de la Seine n'avait jusqu'à ce jour rien présenté de plus beau. On peut en dire autant de celles de MM. Lefébure père et fils, de Charenton.

Il y avait aussi des colles fortes de M. Planchon, de Saint-Hippolyte (Gard), et de M. Firmenich, de Metz, qui a envoyé de beaux échantillons de colle dite de cologne, jaune pâle, opaque, destinée surtout à la préparation des bains gélatineux et au collage des vins.

Les emplois des gélatines et colles fortes sont excessivement nombreux et nous ne les saurions citer tous. Les ébénistes, menuisiers, bimbelotiers, les facteurs d'instruments de musique, les peintres à la détrempe, les fabricants de papiers peints en consomment des quantités considérables. L'apprêt des draps, gazes, rubans, organdis, tissus divers, la fabrication du taffetas d'Angleterre, des chapeaux de feutre, des rouleaux d'imprimerie, des gelées alimentaires sont dans le même cas.

Nous ne saurions terminer cet article sans répéter ici une demande que bien des gens ont faite et font encore chaque jour. Qu'est devenu le rapport que devait faire, sur la gélatine employée comme aliment, la commission nommée à cet effet au sein même de l'Académie des sciences? Il serait bien temps cependant de résoudre cette question.

Phosphore. — Dépouillés par ébullition dans l'eau de la matière animale qu'ils contenaient, les os ne sont pas cependant rejetés, ils contiennent du phosphate de chaux que quelques fabriques utilisent pour en retirer *le phosphore*. Ce corps merveilleux, dont la découverte remonte à 1677, fut longtemps conservé comme une chose précieuse et rare et ne se rencontrait que dans les cabinets de curiosité; mais le célèbre Scheele démontra sa présence dans les os et indiqua la manière de l'en extraire.

Le premier usage un peu important qui ait été fait du phosphore consistait dans son application à la préparation des briquets qui furent appelés briquets phosphoriques. Mais cet emploi n'en augmenta point la consommation comme le fit la fabrication des allumettes à friction, que les Allemands inventèrent et qui furent nommées allumettes chimiques. La consommation de ce dernier produit est devenue vraiment extraordinaire, et elle a entraîné celle du phosphate et du chlorate de

potasse qui lui sert de matière première. Sa fabrication s'élève à 3,000 kil. par an.

L'administration des mines de Bouxvillers fabrique le phosphore, et est arrivée à produire ce corps à des prix très-minimes, comparativement au passé.

Noir d'os. — Lorsqu'on a fabriqué la gélatine à l'aide de l'action de la vapeur sur les os, le résidu osseux de l'opération ne va pas à moins de 64 pour 100, et ce résidu peut utilement servir à la fabrication du noir animal. C'est surtout à la facilité d'utiliser ce résidu, et au prix élevé de l'acide chlorhydrique que le procédé de fabrication de la gélatine par la vapeur doit d'avoir été presque généralement préféré au procédé par l'acide chlorhydrique.

Dans quelques localités, on casse les os et on les emploie tels quels à la fabrication du noir. Mais que les os soient neufs ou qu'ils aient servi à la préparation de la gélatine, les procédés suivis sont les mêmes. Le plus ancien et le plus employé consiste à les calciner dans un four dans lequel on place des marmites en fonte remplies d'os.

Le second procédé, dû à M. Payen, consiste à appliquer aux os le mode de distillation de la houille, à quelques légères modifications près; les liquides condensés servent, ainsi que nous l'avons indiqué, à la préparation de l'ammoniaque et de ses sels. On broie ensuite le noir à l'aide de cylindres cannelés d'où il passe dans les blutoirs.

Une partie de cette industrie, longtemps ignorée et aujourd'hui parfaite, est la revivification du noir animal dans les fabriques ou les raffineries de sucre. Cette portion de l'industrie des noirs a été le résultat des recherches de MM. Bussi et Payen sur la propriété décolorante du noir animal. On arrive à rendre au noir sa propriété décolorante lorsqu'il est *épuisé*, comme on le dit dans les fabriques, en le mettant d'abord en tas. Alors la masse s'échauffe, le sucre se transforme en alcool, puis en acide acétique qui dissout et entraîne le carbonate calcaire qui s'y trouve contenu. Ce dernier corps est très-abondant quand le noir provient de la fabrication première du sucre de canne: dans ce cas on fait intervenir l'action de l'acide chlorhydrique, et en dernier lieu on calcine la masse de nouveau.

La modification la plus heureuse apportée aux appareils dans lesquels se fait cette alimentation, consiste à faire circuler le noir dans des cylindres en tôle, tournant sur une axe et chauffés par un foyer. Ces cylindres étant inclinés, le noir entre par l'une des extrémités et sort revivifié par l'extrémité inférieure. Mais ici comme dans plusieurs autres procédés proposés, une portion du noir est calcinée à blanc et représente une perte proportionnelle. MM. Thomas et Laurent ont monté sur une grande échelle des appareils de calcination qui ne présentent point cet inconvénient et qui donnent les meilleurs résultats possibles. Dans ces appareils le noir est soumis à l'action directe de la vapeur à une très-haute température, la revivification s'y opère promptement sans déchet et toujours d'une manière certaine et régulière.

Nous avons à citer avant tout au nombre des exposants, qui ont exhibé des échantillons de noir d'os, l'usine de Bouxvillers, dans laquelle, ainsi que l'indique l'examen rapide que nous avons fait de différents produits, on tire des os tout le parti possible; puis M. Darcel, d'Amfreville-la-mi-Voie (Seine-Inférieure), chez lequel on fabrique en outre les cyanures et les sels ammoniacaux; M. Kuhlmann, de Lille, dont nous parlerons tout à l'heure, à propos des engrais; enfin MM. Porcher, d'Orléans, et Reiss, de Guénestroff (Meurthe).

Prussiates et bleu de Prusse. — Outre les applications qui précèdent, les matières animales ont donné lieu à une exploitation fort importante qui est venue en aide à la rareté et à la cherté de l'indigo dans la coloration des tissus en bleu. Nous voulons parler de la fabrication du bleu de Prusse.

Le hasard seul a présidé à la découverte de cette précieuse matière colorante. En 1710, un chimiste de Berlin, Diesbach, voulant précipiter une décoction de laque de cochenille avec de l'alcali fixe, emprunta, de Dippel, du sel de tartre sur lequel ce dernier avait distillé plusieurs fois l'huile animale qui a conservé son nom, et comme il y avait du sulfate de fer dans la décoction de laque, la liqueur donna sur-le-champ un beau bleu, au lieu d'un précipité rouge. Cet accident examiné et étudié, donna naissance à l'industrie dont nous allons dire quelques mots. Pourtant le secret de sa préparation fut gardé jusqu'en 1724, époque à laquelle le détail de sa préparation fut donné par un Anglais, Woodward, dans les Transactions philosophiques.

L'application du bleu de Prusse à la teinture ne vint cependant que fort tard, car ce ne fut qu'en 1811 que Raimond père trouva le moyen de l'appliquer sur la soie. On l'applique aujourd'hui même sur laine, et l'on a plus récemment mis en usage un procédé plus prompt et plus facile, qui donne des teintes fort jolies sur soie et sur laine. Le bleu qu'on en obtient porte le nom de bleu français. Dans ce procédé, au lieu d'employer le bleu de Prusse, on se sert de prussiate de potasse et d'acide sulfurique. C'est sur le tissu que le bleu de Prusse vient se former.

On ne saurait nier que l'emploi du bleu de Prusse ait épargné et épargne annuellement à la France une importation énorme en indigo; il est pourtant à remarquer que les importations faites chaque année sur cette dernière matière, se sont maintenues au même chiffre depuis plus de vingt ans. On exportait à cette époque pour environ 20,000,000 de francs d'indigo; en 1842, l'importation a été de 26,000,000. C'est que chaque jour les besoins du commerce augmentent, et que chaque jour la consommation des tissus colorés devient plus abondante à mesure que leurs prix diminuent.

La fabrication du bleu de Prusse est dépendante de celle du prussiate jaune de potasse qui lui sert de matière première, et la préparation de ce dernier sel est restée, quoi qu'on ait fait, une opération difficile et épineuse.

Cependant de nombreuses tentatives ont été fréquemment faites pour sortir des anciennes routines, et il serait long d'en faire l'histoire. Cette année, quelques échantillons de prussiate jaune de potasse, exposés par MM. Bergeron et Couput, avaient été obtenus par la fixation de l'azote de l'air atmosphérique, et la substitution de ce dernier aux matières animales employées ordinairement dans cette préparation.

Cette découverte, due à M. Boissière, est d'une immense portée, et quoique nous ne connaissions pas les résultats mathématiques obtenus dans l'usine de MM. Bergeron et Couput, nous regardons ce résultat comme l'avant-coureur des réformes futures que nous avons indiquées déjà lorsque nous avons parlé de quelques composés azotés obtenus par M. Kuhlmann, et qui viennent se ranger dans l'espèce à côté du prussiate jaune de M. Boissière. Fixer facilement l'azote de l'air en l'engageant dans une combinaison quelconque, le disposer ainsi à une assimilation qui ne se produit ordinairement que sous l'influence des forces végétales, c'est créer pour l'agriculture des ressources immenses, imprévues, et dont on ne saurait prévoir les bienfaits.

L'importance de cette fixation n'est donc plus restreinte,

comme on le voit ici, à la seule et petite question des prussiates ou de tel autre produit azoté; mais elle acquiert, aux yeux de tous les économistes, des dimensions gigantesques en raison des résultats qu'elle permettrait en agriculture, la plus utile de toutes les industries. D'ailleurs, il n'est point indispensable que cette introduction de l'azote dans une combinaison soit obtenue comme cyanure; la transformation possible et quelquefois facile des composés azotés les uns dans les autres permettrait de rendre fructueuse sous tous les rapports la réduction de l'azote gazeux en un corps solide azoté.

Voici d'une manière sommaire en quoi consiste le procédé de M. Boissière : Une cornue en terre réfractaire, de la forme d'un cylindre étant placée dans un bon fourneau, on y introduit un mélange de charbon de bois et de potasse; puis, lorsqu'un feu convenable en a élevé suffisamment la température, on fait traverser ce cylindre par un courant d'air insufflé à l'aide d'une pompe aspirante et foulante. Dans cette opération, c'est du cyanure de potassium qui se forme. Sa transformation en ferro-cyanure (ou prussiate) s'obtient par les moyens ordinaires.

C'est ce sel d'une fort belle apparence et dont on abuse assez généralement, à raison de la facilité avec laquelle il se prête à des cristallisations symétriques, c'est ce sel, disons-nous, qui sert avec l'alun de matière première dans la fabrication du bleu de Prusse, dont la consommation dans les fabriques de papiers peints du département de la Seine seulement s'élève à plus de 3,000,000 de francs et dont la peinture en bâtiments, la peinture artistique et la coloration des tissus en consomment de leur côté pour au moins six autres millions de francs dans le même département.

Les variétés de bleu de Prusse sont aujourd'hui fort nombreuses; cependant on peut les ranger en deux grandes divisions principales, qui comprennent les bleus de Prusse solides ou en pierre, et les bleus de Prusse en pâte. Dans la première catégorie se rencontrent le bleu de Prusse pur et les bleus plus ou moins alumineux, dont la qualité est accusée par la teinte cuivreuse qu'ils possèdent et qui disparaît entièrement dans les qualités inférieures. Dans ces dernières on ajoute, outre l'alumine, de la craie et même du sulfate de chaux et de l'amidon. La seconde catégorie est formée par des bleus divisés dans l'eau et épaissis avec des gommes et des fécules; les qualités sont en raison directe de la quantité de bleu réel qu'ils contiennent. Mais l'œil est, dans la plupart des cas, inhabile à trouver la différence de qualités à la simple inspection.

La collection de ces produits exposés par MM. Bergeron et Couput et par M. Ringault jeune, était très-complète. Comme MM. Bergeron et Couput, l'administration de mines de Bouxvillers avait exposé quelques échantillons de prussiate jaune de potasse et de bleu de Prusse. La fabrique de Bouxvillers est la plus importante de toutes celles qui existent en son genre; on y a développé la fabrication du prussiate à une époque où nos teinturiers ont commencé à employer ce sel en grande quantité. C'est en ce sens un service que les administrateurs de cet établissement ont rendu.

Le prussiate rouge, exposé en fort beaux cristaux, par MM. Delondre, Maletra, de Rouen, Rousseau, Boyveau et Pelletier, Ringaud jeune, Hédouin est un sel précieux comme réactif, mais qui n'a qu'une très-mince importance commerciale.

Le cyanure de potassium a pris quelque extension dans ces derniers temps, à cause de son emploi dans la dorure, d'après le procédé de M. Ruoltz. M. de Rousseau avait exposé un échantillon de cyanure de potassium pour cette usage.

M. Ringaud jeune, MM. Darcel, M. Ducoudré, Houzeau et Yelly doivent encore être cités comme ayant exposé du prussiate jaune de potassium.

Engrais. Tous les débris animaux qui ne peuvent entrer dans les exploitations dont nous venons de rendre compte, viennent se réunir dans la catégorie des engrais.

Les engrais fournissent au végétal des sucs chargés en carbone et en azote, que ce dernier peut facilement s'assimiler. D'ailleurs ils divisent la terre et favorisent le développement et la multiplication des racines. Ils attirent et conservent l'humidité de l'atmosphère, et sans aucun doute ils excitent l'irritabilité des organes et augmentent par ce moyen la succion et la nutrition.

Au milieu des progrès incessants de toutes les industries, on a senti que l'agriculture devait, elle aussi, fixer l'attention générale. Augmenter la production du sol, c'est augmenter la richesse du pays; et l'emploi bien entendu des engrais paraissant atteindre ce but, un grand nombre d'industriels se sont occupés, soit de les obtenir à bas prix, soit d'en exalter les propriétés.

M. Kuhlmann a exposé deux échantillons d'engrais, l'un solide, l'autre liquide. Il y a déjà fort longtemps que ce savant se livre à des essais de culture excessivement intéressants, et nous ne pouvons nous dispenser de citer en quelques mots les résultats auxquels ces essais l'ont conduit.

Selon lui, les sels ammoniacaux directement employés agissent comme les engrais habituels; la quantité des produits récoltés est assez en rappport avec la quantité d'azote que ces divers sels contiennent. L'azote du nitrate d'ammoniaque paraîtrait plus facilement assimilé que celui des autres sels ammoniacaux. La quantité d'azote dans les produits récoltés a été toutefois beaucoup plus considérable que celle contenue dans l'engrais; ce résultat remarquable conduit aux conjectures suivantes :

Cette quantité supplémentaire d'azote a dû être fournie par l'atmosphère, et sa fixation a été déterminée par la vigueur qu'imprime l'engrais à la végétation. L'engrais azoté paraît avoir une action analogue pour faciliter l'assimilation des produits minéraux des plantes, et les sels ammoniacaux semblent intervenir en outre dans la décomposition des chlorures alcalins et la fixation dans les végétaux de la soude et de la potasse qu'ils peuvent fournir par la combustion.

C'est ici le lieu de rappeler les résultats auxquels est arrivé de son côté M. Schattenman qui n'a agi que sur des dissolutions de sulfate de muriate et de phosphate d'ammoniaque. Il a vu que le muriate est celui dont l'action est la plus énergique. Deux kil. de ces deux premiers sels, du prix de 60 cent. le kil., dissous dans cent litres d'eau, donnent un hectolitre d'une dissolution alcaline très-convenable pour imprimer à la végétation une activité féconde. Il suffit de deux litres de cette dissolution par mètre carré pour les prairies et d'un seulement pour les blés. Du reste, plus les dissolutions sont concentrées ou abondantes, plus la fertilisation est grande. Il est remarquable que le trèfle et la luzerne n'éprouvent aucun effet sensible de ces engrais liquides.

Mais nous ne devons pas perdre de vue les travaux déjà anciens de M. Houzeau, de Reims, qui a exposé cette année des os broyés pour engrais et un noir animalisé pour le même emploi. On se rappelle que le premier il fit une application qui fait le plus grand honneur à son génie industriel.

Il sut, en effet, utiliser les eaux qui proviennent du dégraissage des draps pour en extraire toutes les matières grasses qu'il fit servir à la production d'un gaz beaucoup plus éclairant que celui de la houille, et ces eaux débarrassées de corps gras devinrent entre ses mains un engrais des plus avantageux.

Rappelons en quelques mots que MM. Krafft et Cie, dans l'exploitation qu'il ont mise en œuvre et dont nous avons déjà parlé, solidifient, à l'aide de la compression et par un travail de quelques heures, les matières extraites des fosses d'aisance, et qu'une dessiccation de peu de durée suffit pour transformer ensuite ces matières en poudrette d'une très-bonne qualité.

L'une des bonnes idées que nous ayons à citer est encore celle de M. Moisson. La torréfaction des débris de laine lui a permis d'obtenir un engrais très-azoté qu'il vend 80 fr. l'hectolitre, contenant sans aucun doute une assez forte proportion de sels ammoniacaux, et à l'aide duquel on obtient de très-bons résultats.

S'il faut en croire un auteur allemand, la chair musculaire serait le meilleur de tous les engrais possible. Aussi la Compagnie de l'abattoir des chevaux dont l'exploitation est montée sur une vaste échelle, a-t-elle exposé sous le nom de M. Cambacerès de la chair musculaire pour engrais à 75 fr. l'hectolitre, et du sang cuit à haute pression destiné au même usage. Les abattoirs de cette Compagnie empruntent la force qui leur est nécessaire à une machine à vapeur, et sont situés dans la plaine de Grenelle.

Le procédé de M. Cambacerès, qui permet d'opérer la dessiccation des substances animales économiquement et sans putréfaction, consiste à faire passer sur la chair préalablement cuite et découpée mécaniquement les gaz perdus des foyers aspirés au sortir des fourneaux et lancés par un ventilateur dans le séchoir. Comme on le voit, ceci n'est qu'une nouvelle application du procédé créé par M. Dubrunfault pour la prompte évaporation des vinasses de mélasse et la calcination du salin qu'elles fournissent.

M. Ducoudré a présenté un engrais charbonneux, pulvérulent et inodore qui n'est autre chose qu'une matière animale charbonnée dont l'action à petites doses est excessivement marquée.

Nous terminerons cet examen en citant l'engrais Lepelletier exposé par MM. Fouché, Lepelletier et Laming, de Javel, le noir animalisé de M. Reiss, de Guenestroff (Meurthe), et l'engrais animalisé de M. Brisou de Saint-Cervan (Ille-et-Vilaine).

DE QUELQUES CORPS EXTRAITS DU RÈGNE VÉGÉTAL.

Les acides tartriques et paratartriques de MM. Kestner père et fils, l'acide lactique et le lactate de fer de M. Louradour, l'acide oxalique et l'acétate de potasse de MM. Bobée et Lemyre, l'oxalate de soude de M. Arrault, et plusieurs autres produits ont trop peu d'importance pour que nous fassions autre chose que les citer.

Nous serons moins bref pour ce qui regarde l'exploitation faite par MM. Bobée et Lemyre de Choisy-le-Roi. Transformer les élements du bois en acide acétique et en vinaigre de table, tel est le problème résolu par cette exploitation. L'*acide acétique* est le premier produit de MM. Bobée et Lemyre, et nous avons vu des échantillons de cet acide à plusieurs degrés de concentration, qui ne laissaient rien à désirer; mais ce n'en est pas le plus important. Il n'a d'ailleurs d'usage que chez les pharmaciens, les teinturiers, les confiseurs, et cet usage n'entraîne qu'une faible consommation. Mais il n'en est pas de même du *pyro-lignite de fer* qui, dans ces derniers temps, a pris une importance très-grande par l'application qu'en a faite M. Boucherie, et dont nous avons parlé lorsque nous nous sommes occupé de la conservation des bois. Il n'en est pas de même non plus de l'*acétate de plomb*, vulgairement appelé *sucre de Saturne*. Ce sel joue en effet un rôle très-grand dans les ateliers des indienneurs ou des imprimeurs sur étoffes. Cependant il perd chaque jour de cette importance, depuis qu'on lui a substitué le nitrate de plomb et le *pyro-lignite de plomb*. Ce dernier sel présente, en effet, tous les avantages de l'acétate de plomb et est d'un prix beaucoup moins élevé, excepté quelques cas, cependant, où son impureté altérerait les teintes que l'indienneur veut obtenir; dans tous les autres il remplit parfaitement son but. Nous sommes obligé de passer sur les autres acétates exposés par M. Bobée, et qui cependant mériteraient tous d'être cités,

Un produit qui a paru pour la première fois en Angleterre sous le nom de colle de Jeffery, semble appelé à rendre de grands services à la marine. Il a été importé en France, et exposé sous le nom de *glu marine*. Cette glu, qui est une composition d'huile de naphte, de caoutchouc et de gomme laque, préparés d'une manière particulière, se fait remarquer par une grande puissance d'adhésion. Dans les expériences faites par la commission de Cherbourg, nommée par le ministre de la marine et des travaux publics, on a constaté qu'on pouvait souder un mât en quatre pièces et que ce mât résistait à la courbure avec autant de force qu'un mât d'une seule pièce. La glu marine remplace avec beaucoup d'avantage la filasse et le goudron qui servent à garnir les interstices du plancher sur le pont des navires et des bateaux.

PRODUITS PHARMACEUTIQUES OU DE LABORATOIRE.

M. Ménier, si connu par l'intelligence avec laquelle il a su appliquer les grands procédés mécaniques à la préparation des substances pharmaceutiques, a exposé une collection complète de ses poudres, dont la réputation n'a pas de rivale. Ses chocolats ont fini par atteindre tout le succès de la popularité.

MM. Boyveau et Pelletier, qui occupent le premier rang parmi les fabricants de produits chimiques destinés à la médecine et aux laboratoires, ont étonné les visiteurs par la quantité des substances rares et difficiles à obtenir qu'ils ont exposées. C'était de l'alizarine, principe colorant de la garance; magnifique produit, dont nous n'avons jamais vu une masse aussi considérable; du chlorure de chrôme, qui n'existait qu'en miniature dans les collections; de l'iodure de mercure cristallisé; de l'acide phosphorique anhydre, que les nouveaux procédés de MM. Boyveau et Robiquet permettent de produire avec la plus grande facilité et à bas prix; 150 gram. de cantharidine, substance si coûteuse à obtenir pure que son prix égale trois fois la valeur de l'or; enfin de l'acide chromique, produit qui a beaucoup d'intérêt par sa nouveauté et sa belle couleur.

A côté de MM. Boyveau et Pelletier, nous devons rappeler aussi MM. Berthemot et Ponsar, qui partagent avec les précédents la confiance du monde médical pour l'excellence et la pureté des produits de leur fabrique; M. Corriol, pour son sac d'ambulance; M. Girard, pour ses pharmacies portatives; M. Guillemette, qui a présenté une belle collection des principes immédiats cristallisables de l'opium; M. Duval, dont nous avons déjà parlé à propos des calorifères; M. Viel, de Tours, pour ses capsules médicamenteuses.

Une substance nouvelle, *le lactucarium*, qui paraissait pour la première fois à l'Exposition, mérite de notre part quelques détails. On connaissait déjà, dès le temps d'Hippocrate, la propriété sédative de la laitue cultivée; on s'en servait souvent en médecine. On administrait l'*extrait* de laitue, ou le suc épaissi par l'évaporation, et l'eau distillée de laitue. En 1820, M. Bidaut de Villiers publia, dans un Mémoire, une série d'observations qui établirent que la matière active de la laitue résidait dans le suc laiteux qui s'écoule des incisions qu'on fait à la tige pendant la vie du végétal. Après l'évaporation, ce suc laissait un extrait brun d'une odeur vireuse qui reçut le nom de *lactucarium*.

Mais la cherté de ce produit en empêcha l'emploi, et on le remplaça par la préparation connue sous le nom de *thridace* qui ne rappelait que très-faiblement les propriétés du lactucarium. Le travail de M. Aubergier fils, de Clermont, est venu combler cette lacune. Après des essais de culture continués sans relâche pendant cinq années consécutives sur toutes les espèces du genre *lactuca*, M. Aubergier a reconnu que la variété *altissima*, dans le sol fertile de la Limagne d'Auvergne, pouvait fournir des quantités de lactucarium considérables et à un prix assez bas pour rendre son usage accessible à toutes les bourses. Ce produit intéressant peut remplacer l'opium dont on redoute toujours les accidents.

COULEURS ET PEINTURES.

Si l'Exposition de 1844 ne s'est pas fait remarquer par quelques découvertes importantes dans les couleurs, nous avons au moins pu constater de remarquables progrès dans l'organisation des fabriques. La molette qui condamne les ouvriers à un travail automatique est généralement remplacée par des machines à broyer. Dans quelques usines telles que celles de MM. Moléri, Panier et Paillard, l'art de broyer les couleurs a pris les proportions d'une grande industrie.

En 1839, M. Moléri occupait près de 100 ouvriers, et vendait pour 1 million de ses produits, parmi lesquels on remarque son vert de schweinfurt, recherché dans le commerce pour ses qualités particulières. Il le fabrique à la vapeur, ce qui incommode moins les ouvriers que la méthode à feu nu.

La fabrique de MM. Panier et Paillard se distingue aussi par son importance, la variété de formes sous lesquelles elle livre ses couleurs broyées et la perfection du broyage. Ces messieurs ont exposé de l'iodure de mercure d'une très-belle nuance; mais sont-ils parvenus à lui donner la fixité du vermillon?

M. Lange-Desmoulins prépare depuis plusieurs années un vermillon, dit *français*, par la voie sèche, et qui est remarquable par l'éclat de sa couleur. Ses laques de gaude, de garance, ses carmins sont d'une grande beauté. On admire surtout ses échantillons de cire à cacheter dont les nuances de couleurs ont une variété, une vivacité très-agréables à l'œil.

MM Sœhnée frères nous avaient déjà présenté, en 1839, leurs vernis incolores, préparés avec la gomme laque, qu'ils sont parvenus à blanchir comme on le fait de la cire. Ils ont réuni à leurs anciens produits plusieurs préparations à l'usage du daguerréotype.

A côté de M. Guimet, auquel on doit la découverte du bleu d'outremer artificiel, nous signalerons les tentatives qui ont été faites par MM. Courtial, de Besançon, et Ferrand, de Paris, pour obtenir le même produit. Il serait à désirer que la préparation de cette belle couleur ne restât plus à l'état de secret. La Société d'Encouragement, qui fait tous ses efforts pour que chaque procédé utile devienne public, avait accordé à M. Ferrand, de Paris, un prix de 2,000 fr., à la condition de publier la manière d'obtenir son outremer, quoiqu'il fût inférieur à celui de M. Guimet.

Les laques de garance de Mme Gobert méritent toujours l'éloge qu'en ont fait nos peintres les plus distingués. « Ces belles « laques, écrivait M. Couder, nous rendent les couleurs dont « les Vénitiens, les Flamands, et Rubens ont dû se servir. Leur « fixité, que j'ai éprouvée, me donne une telle confiance dans « ces beaux produits, que je n'hésite pas à les employer « comme bases colorantes des mes tableaux. »

MM. Lefranc frères, M. Colcomb-Bourgeois, la maison Chenal, que représente aujourd'hui M. Richard, M. Vallé, M. Berville, acquièrent toujours des droits à la confiance des artistes par les soins extrêmes avec lesquels leurs couleurs sont préparées pour toute espèce de peintures.

Citons encore M. Martin de Saint-Semnera, pour sa laque-bitume, ses laques de garance dans les tons roses et son bleu de prusse, d'une nuance très-belle, et très-fixe; M. Arnoux, à Belleville, pour son rouge à polir l'or et l'argent; M. Pitoux, pour ses carmins; M. Chérot, M. Delaruelle-Ledanseur; M. Chonneaux, pour son blanc de fard et son rouge végétal; enfin M. Alfred Michel et M. Panay père, à Puteaux, pour leurs extraits de bois de teintures, auxquels nous voudrions consacrer un article spécial. L'art du teinturier pourra retirer de grands services de l'emploi de ces extraits, si l'on parvient à les obtenir sans aucune altération du principe colorant et fournissant des nuances aussi fraîches que les bois eux-mêmes. M. Michel a fait des efforts en ce sens, et nous applaudissons à son succès.

Un procédé renouvelé des anciens, la peinture à l'encaustique, semble reprendre aujourd'hui une grande faveur. Il a été employé sur une grande échelle dans le palais de Munich. M. Alaux s'en est servi pour réparer à Fontainebleau les fresques du *Primatice*. Les six tableaux qui représentent, à l'église de la Madeleine, la vie de la sainte, ont été exécutés par ce procédé. Dans les peintures d'une foule d'autres monument publics nos premiers artistes semblent lui avoir donné la préférence. Reste à savoir si ce procédé donne des résultats aussi solides que celui des fresques de la Renaissance qui consistait à appliquer les couleurs sur l'enduit même du mur avant qu'il séchât.

M. Duroziez, pharmacien, a mis beaucoup d'intelligence à perfectionner les préparations spéciales à la peinture à la cire. Il a exposé une huile volatile de cire parfaitement incolore. Cette huile entre dans la préparation des *glutens* ou pâtes de cire et de résine dans lesquelles on broie des poudres colorées. C'est aussi le délayant préféré pour étendre la couleur. Nous avons remarqué surtout un *lait de cire*, résultat de la division de la cire dans l'eau. Il était difficile de suspendre la cire pure dans l'eau sans l'intermédiaire d'aucune matière alcaline. Par un tour de main qui lui est particulier, M. Duroziez prépare un liquide qui a la consistance et la blancheur du lait, sans que jamais il y ait séparation entre le liquide et la substance solide; du moins dans celui qu'il a exposé, la suspension de la cire nous a paru éminemment stable. Ce lait de cire sert à vernir la peinture. Un autre exposant s'est occupé du même sujet : M. Ferrand nous a montré des glutens au copal, des glutens élemi, des huiles d'aspic et de cire réservés pour le procédé de peinture à l'encaustique.

Nous terminons le compte-rendu des arts chimiques, en

citant l'exposition des minerais de cobalt, par MM. Gaultier de Claubry et Delanoue, celle des galènes et des sulfures de plomb argentifère de Pontgibaud, par MM. Pallu et Cie, le dégras dont M. Bataille imprègne les moellons et les pavés, et qui semble leur donner une plus grande dureté; enfin les huiles animales et végétales que M. Mayet, de Paris, a présentées comme inaltérables à l'action de l'air et du temps, ce qui les rend précieuses pour graisser les rouages des mouvements d'horlogerie et surtout des chronomètres.

INDUSTRIES DIVERSES.

—

CUIRS ET PEAUX.

La fabrication des cuirs constitue une des industries les plus importantes. La quantité de peaux brutes qu'elle traite annuellement, qu'elles soient fournies par la production indigène ou par l'importation étrangère, s'élève à 67 millions de kilogr. représentant une valeur de 53 millions de francs. Le travail du tannage en réduit le poids à 33 millions de kil. et en élève la valeur à 85 millions que le corroyage porte ensuite à 100 millions. Cette somme ne représente que la valeur des cuirs tannés et corroyés, tels qu'ils sont livrés aux cordonniers, selliers, carrossiers, bourreliers, etc., et ne comprend pas la valeur des peaux mégissées, chamoisées, maroquinées, etc. Si on ajoute maintenant la plus-value donnée à cette valeur par les diverses transformations qu'on fait subir aux cuirs préparés pour les approprier à nos besoins, on trouvera que la valeur totale des ouvrages en cuirs qui entrent dans la consommation monte à la somme énorme de 250 millions!

L'industrie de la tannerie est très-répandue en France; on trouve de tous côtés des tanneries qui fournissent à des consommations locales; il existe cependant sur certains points des centres de fabriques où il se fait une production de cuirs qui donnent lieu à un commerce étendu; on cite sous ce rapport les établissements de Paris, de Pont-Audemer (Eure), de Saint-Saens, près de Dieppe, de Caen, de Lizieux, etc., dans le Calvados, de Rouen, de Troyes, de Blois, de Givet, de Reims, etc.

La fabrique de Paris a pris surtout un grand développement sous la République et l'Empire. Il fallait alors produire beaucoup et promptement pour suffire aux besoins des armées. On fut donc conduit, pour y parvenir, à chercher des moyens d'accélérer l'opération du tannage. Seguin mit en circulation un procédé qui employait l'acide sulfurique pour gonfler les cuirs et pour tanner rapidement. Il semblait que ce procédé, qui n'accélérait l'opération qu'aux dépens de la qualité des produits, devait disparaître avec les causes qui en avaient suscité l'emploi. Cependant il n'en fut pas ainsi, et la fabrique de Paris continua pendant plus de vingt ans après la Restauration à s'en servir. Aussi ses produits ne tardèrent-ils pas à être successivement repoussés du commerce. Heureusement des industriels loyaux et courageux, parmi lesquels il faut citer surtout M. Sterlingue, se sont rencontrés, qui ont entrepris de ramener la fabrication des cuirs aux méthodes que la probité avoue, et qui n'y laissent pas une surcharge d'eau nuisible de toutes les façons. Il faut dix-huit mois pour tanner un cuir; c'est bien long; mais jusqu'à présent ceux qui ont voulu abréger le temps n'ont donné que de mauvais produits et se sont ruinés.

MM. Bérenger, Roussel et Cie, sont les successeurs de M. Sterlingue. Leur établissement fabrique vingt-cinq ou trente mille cuirs par an, c'est-à-dire près du triple de ce que font les établissements rivaux les plus étendus. Leurs cuirs sont de qualité supérieure. On sait que les corroyeurs de Paris avaient délivré une médaille d'or à M. Sterlingue, voulant par là rendre hautement témoignage aux améliorations que la tannerie parisienne devait à ses soins. Les successeurs de M. Sterlingue se montrent dignes de cette marque éclatante de gratitude décernée à l'ancien chef de l'établissement. On remarque, notamment, dans leur usine, l'emploi de la vapeur pour le débourrage des peaux et l'application de marteaux de bronze mus par la vapeur pour battre les cuirs, qu'on battait naguères à la main.

M. Delbut, de Saint-Germain-en-Laye, est encore un de ceux qui ont accepté courageusement la mission de relever le commerce du cuir de Paris de son ancienne dégradation; il a installé chez lui un excellent système de travail; il ne s'est pas contenté de reprendre les procédés des anciens tanneurs, il les a perfectionnés, et il a introduit le débourrage à la vapeur qui consiste à soumettre les peaux à l'action de la chaleur dans une étuve jusqu'à ce que le poil puisse s'en détacher facilement. Les cuirs qu'il a exposés sont serrés et liants, d'une belle couleur, d'un emploi facile et d'un bon usage.

M. Brisou fils aîné, de Rennes, soutient la réputation d'un établissement qui a pour lui quarante ou cinquante années d'existence et de prospérité. M. Rouet et M. Chevallier-Ausselineau, de Saint-Aignan (Loir-et-Cher), ont envoyé de bons produits. Nous citerons aussi les cuirs exposés par MM. Desaux-Lacour, de Guise (Aisne); Leroux, de Rennes, et Lecorgne, de Saint-Méen (Ille-et-Vilaine); Estivant et Bidou fils, Thiry frères, de Givet (Ardennes); Peltereau frères, de Château-Renault (Indre-et-Loire); Péan et Leconte, de Dinan, Tropel, de Guingamp (Côtes-du-Nord); Michel, de Quimper, Chicoineau, de Quimperlé (Finistère); Fieux fils aîné, de Toulouse; Larguèze aîné, Roques, de Montpellier; Suser, de Nantes; Michau aîné, Corniquel, Le Leurch, Marsille aîné, (Morbihan); Camus-Laflèche, de L'Aigle (Orne); Bouyon, de Clermont-Ferrand; Aduy, Izarn, Robert aîné, Sales, Vidal, de Perpignan; Mimard, Sauvegrain, de Villeneuve-le-Roi (Yonne); Cibot et Couder, de Limoges; Gervais, d'Auffay, Lognon, de Rouen; Le Roy, de Saint-Germain-en-Laye; Leroy, Leven, de Paris. Mention particulière pour M. Reulos, qui s'adonne spécialement au tannage et au corroyage des peaux de chevaux.

La préparation des peaux s'exerce dans plusieurs tanneries. Ainsi M. Durand-Chancerel, de Paris, dont l'établissement se place immédiatement après l'établissement de MM. Bérenger, Roussel et Cie, pour la fabrication des cuirs-forts, produit, en outre, une quantité considérable de veaux de tannerie. Les veaux fins et ras qu'il a exposés sont d'une souplesse parfaite et sont toujours recherchés.

Les peaux de veau de M. Durand, de Rully (Calvados), connus sous le nom de *veaux de Vassy*, jouissent d'une réputation méritée; ils sont employés pour la reliure, la sellerie, la carde et le vernis; on les paie jusqu'à 25 p. 0/0 plus cher que les peaux des autres fabriques; M. Nys et Cie, dont nous parlerons plus loin, en achète une grande partie pour sa fabrication de cuirs vernis.

On a remarqué encore les bandes de vache lissées, les veaux cirés et les tiges de botte en veau de MM. Sorrel, Berthelet et Cie, de Moulins; les peaux de veau ou de mouton de M. Delys, de Rennes; de M. Bourjat, de La Trouche (Isère), de M. Merlant

jeune, de Nantes, de MM. Landron frères, de Meung (Loiret), de MM. Jouanneau, Massemin, Vincent, Roussel et Courtépée, Paul, de Paris.

M. Ogereau, qui fabrique toute espèce de cuirs et de peaux, a un des établissements les plus considérables de Paris : la corroierie surtout mérite d'être citée; il traite non-seulement toutes les peaux qui sortent de sa tannerie, mais encore un grand nombre de peaux tannées venant de la province et de la Bretagne en particulier; cette opération du corroyage est exécutée dans ses ateliers avec une grande perfection.

MM. Prin et Cie se distinguent par leur excellente corroierie; leurs veaux corroyés et cirés témoignent d'une belle préparation et sont recherchés, non-seulement en France, mais à l'étranger. M. Merlant jeune a aussi exposé des échantillons de cuirs corroyés de belle qualité. Nous en dirons autant de M. Douaud. Ces trois fabricants sont de la ville de Nantes, qui est si bien placée comme centre de production des matières et comme ville maritime pour l'exportation des produits.

La fabrication du maroquin est une des plus belles branches des industries qui s'occupent de la préparation des peaux. C'est une fabrication qui nous vient du Levant. Il paraît que l'art d'apprêter le maroquin était déjà pratiqué à Paris vers 1665. Cependant cette fabrication ne s'y développa que vers la fin du siècle dernier.

Une des fabriques les plus anciennes et sans contredit la plus considérable, est celle qui fut fondée par M. Fauler, à Choisy-le-Roi. Cet habile industriel peut être regardé comme le véritable créateur de l'art de la maroquinerie en France. Exploité aujourd'hui par MM. Fauler frères, l'établissement de Choisy-le-Roi n'a cessé de s'accroître. A force de recherches et de soins, ils sont parvenus à obtenir sur la peau des nuances aussi variées que sur les étoffes. Leurs maroquins chagrinés, employés pour la reliure, la gainerie et le portefeuille, ne laissent rien à désirer pour la qualité et pour la régularité du grain. Ils en expédient à l'étranger et jusque dans l'Inde où ils ont remplacé les Anglais. Il faut voir aussi quels soins ils apportent à leur opérations. Ainsi ils ont substitué aux cylindres en buis employés à lisser les peaux, des cylindres en cristal qui coûtent trente fois plus cher, mais qui ne s'usent pas et qui produisent par cela même un effet bien plus égal.

La fabrique de M. Dalican est également célèbre par son ancienneté. Elle fut fondée par M. Matler père, en 1793, à l'époque où M. Fauler fondait son établissement. Ses produits sont très-estimés; elle obtient surtout une faveur marquée pour le maroquin noir.

Deux établissements de Strasbourg, celui de M. Lanzenberg et celui de MM. Emmerich et Georger fils, se distinguent également par leur belle fabrication. Ils traitent des peaux qu'ils tirent en grande partie d'Allemagne. M. Lanzenberg s'est surtout fait une réputation par ses peaux bronzées et vert doré ou cantharides; rien n'égale l'éclat de ses couleurs à reflets métalliques.

M. Gauthier, de Paris, est le premier qui ait fabriqué du maroquin vernis, produit intermédiaire entre le veau verni et le maroquin, qui n'a pas toutes les qualités de l'un et de l'autre, mais qui est bien moins cher.

L'Exposition nous montrait aussi des peaux de diverses couleurs de MM. Carré et Barrandre, des veaux couleur bois avec odeur de cuir de Russie pour reliure, et des veaux cirés pour chaussure, de M. Darsy fils, des veaux pour sellerie, de M. Deaddé, des basanes de M. Lechevalier-Hamon et de M. Dietz, des veaux de MM. Herpin, Osouf, Vauquelin, Poncy, Demesse et Cie, etc.

M. Guillaume Durand exposait des buffles pour l'équipement militaire. Ses fabriques sont montées sur une grande échelle de manière à pouvoir satisfaire à tous les besoins de l'armée et de la garde nationale de France. La frise de son buffle est fine et belle; son cuir conserve de la fermeté sans être dur; il est dégraissé à fond, de manière à ne jamais repousser le blanc.

La mégisserie qui s'exerce principalement sur les peaux de moutons, d'agneaux et de chevreaux destinés à la fabrication des gants, des tabliers d'ouvriers et d'une infinité d'ouvrages, est exploitée en France dans un grand nombre de départements. Mais c'est dans le département de l'Ardèche et surtout à Annonay qu'elle est pratiquée avec le plus d'étendue et de succès. Elle y occupe plusieurs milliers d'ouvriers, une centaine de fabriques et autant de maisons de commerce qui s'adonnent à cette fabrication, à l'importation des peaux brutes ou à la réexportation des peaux fabriquées qui alimentent la ganterie de Paris, de Grenoble et même de l'Angleterre. Un seul fabricant d'Annonay, M. H. Tracot, avait envoyé à l'Exposition des peaux de chevreau mégissées pour gants. Un fabricant de la Vienne, M. Rigaud jeune, de Saint-Junien, et un fabricant de la Haute-Vienne, M. Camus, de Poitiers, avaient envoyé des peaux d'agneaux pour la ganterie. M. Vincent, de Paris, prépare des peaux de mouton pour la chapellerie; M. Trempé jeune, des peaux de chevreaux pour la chaussure.

Voici une industrie, qui existait à peine il y a dix ans, et qui a pris depuis cette époque une grande extension. La fabrication des cuirs vernis s'est fait elle-même sa place dans la consommation par la bonté de ses produits, leurs qualités, leur belle préparation. Le cuir verni a étendu ses applications de toutes parts, sur la chaussure des femmes et même sur celle des hommes qui reste toujours propre et brillante, sur la sellerie et la carrosserie qui l'emploient sous toutes les formes, sur les coiffures militaires, etc. Son éclat, la facilité de le nettoyer par un simple lavage, sa solidité quand il est bien fabriqué, expliquent ce succès universel.

Admirez d'abord les cuirs vernis exposés par M. Nys et Cie. M. Nys est un de ceux qui ont le plus contribué à donner l'essor à cette fabrication. Grâce à lui, notre industrie des cuirs vernis, longtemps inférieure à celle de l'Angleterre, va lui faire concurrence aujourd'hui sur son propre terrain. C'est, en effet, en Angleterre même que M. Nys place la plus grande partie de ses produits. Ce seul fait suffit à constater la supériorité de cet honorable fabricant. Tandis que M. Nys réussit surtout dans la fabrication du cuir verni pour la chaussure, M. Plummer, de Pont-Audemer (Eure), n'obtient pas moins de succès dans la fabrication du cuir verni pour la sellerie et la carrosserie; M. Plummer possède une machine ingénieuse, au moyen de laquelle on scie les cuirs de manière à les dédoubler, de sorte qu'on peut utiliser ensuite chacune des moitiés de la peau divisée : reste à savoir si cette opération du dédoublage, essayée également en Angleterre et en Allemagne, ne détruit pas la cohésion des fibres; il est douteux, d'ailleurs, qu'elle puisse offrir de grands bénéfices parce qu'elle exige une nature de peaux dont l'épaisseur constitue une valeur importante. L'établissement de MM. Baudouin frères livre à la fois des cuirs vernis, des toiles cirées, des toiles imperméables, des toiles vernies et des peaux mégies en poils pour les sacs militaires; cet établissement est considérable et tous

ses produits sont estimés. M. Heulte fabrique des cuirs et des peaux vernis; mais il se distingue surtout dans la production des feutres vernis pour coiffures militaires, chapeaux de rouliers, casquettes de chasse, etc. Nous citerons encore les cuirs vernis de MM. Soyer, Houette aîné, Plattet frères, Quévrain, les cuirs et toiles vernis pour décoration mobile, de M. Micoud.

CHAUSSURES.

Il y a quelques années, M. Say estimait que le nombre des souliers fabriqués en France s'élevait annuellement à 100 millions de paires. Ce nombre, qui attribue trois paires de souliers par an à chaque habitant, nous paraît un peu exagéré; mais, même en en rabattant quelque chose, il n'en restera pas moins vrai que la confection de la chaussure donne lieu à un travail considérable.

La confection de la chaussure ne s'opère pas dans de grands ateliers. La raison en est simple. On ne peut fabriquer les chaussures en quantité de produits toujours les mêmes, si ce n'est dans des cas spéciaux. Chacun veut être chaussé à son pied. C'est par conséquent une industrie qui s'exerce par métier. Les perfectionnements qu'on y apporte journellement consistent surtout dans l'élégance des coupes, la solidité et l'imperméabilité des coutures, la légèreté. Une paire de bottes se paye de 12 à 25 et même 30 francs, suivant qu'elles sortent d'un cordonnier ordinaire ou d'un bon faiseur.

Nous ne pouvons que citer les bottes, souliers et bottines vernis de M. Lefébure, les chaussures dites sans coutures de M. Penot, les brodequins de M. Siguy, les chaussures diverses de MM. Bernard, Chapuis et Molière, Boudier, de Paris, Lebreton, de Meaux; Nancey fils, de Melun, Boulard, de Villepreux (Seine-et Oise), Chollet, de Versailles. Quatre fabricants de Limoges, MM. Boyer, Lefèvre et Bost, Mallet, Teytut aîné, avaient envoyé des chaussons, des pantoufles, des bottines et des escarpins.

La fabrication des sabots, de cette chaussure de prédilection des habitants des campagnes, à l'aide de laquelle ils bravent l'humidité, avait fait défaut à l'Exposition, bien qu'elle occupe beaucoup de monde dans certaines localités, et que dans le département du Nord, par exemple, elle donne lieu à un commerce d'exportation. Toutefois, il est juste de dire qu'elle était représentée par un de ses accessoires. Nous avons vu des brides de sabots envoyées par M. Ménétrel, de Joinville (Haute-Marne) et par M. Pathier, de Paris. C'est un exemple curieux des effets de la division du travail, qu'il puisse s'établir des fabriques destinées spécialement à la confection de brides de sabots!

GANTERIE.

Il paraît que c'est sous le règne de Henri III que les femmes de haut rang, qui n'avaient fait usage jusqu'alors que de mitaines, commencèrent à porter des gants. Ce fut même seulement sous le règne de Louis XIV qu'on vit paraître les premiers gants en peau. Toutefois, cette fabrication, établie à Vendôme et à Blois, et puis enfin à Grenoble, resta presque stationnaire jusqu'au moment de la Révolution. A partir du commencement de ce siècle la ganterie française se relève, s'empare de la mode et forme bientôt un des principaux articles de notre commerce d'exportation.

On estime que la fabrication des gants occupe en France, non-compris les mégissiers, etc., etc., de 25 à 30 mille individus, produisant environ 1,200 mille paires de gants, dont un peu plus de moitié pour la consommation intérieure, et le reste pour l'étranger.

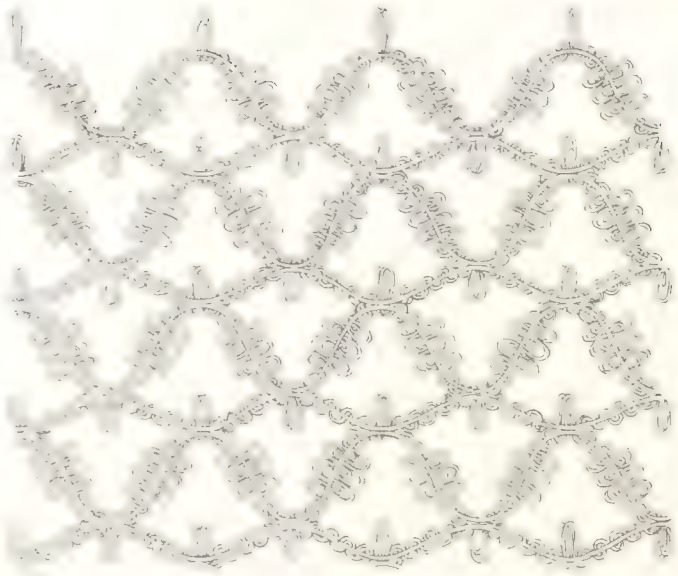
Paris a pris une supériorité marquée dans la fabrication des gants. C'est surtout depuis l'Exposition de 1832, qui a mis en regard les produits des divers fabricants, que l'émulation s'est développée. La solidité de ses produits, jointe à l'élégance des coupes et à l'harmonie des proportions, a contribué surtout à assurer le succès de cette industrie dans la capitale. Paris fait également bien le glacé, le suède, dont la consommation s'est beaucoup développée dans ces derniers temps, le castor ou chamois. La couture à la mécanique, pratiquée à l'aide d'une espèce d'étau à mâchoires crénelées régulièrement, qui, serrant les bords à coudre, régularise la distance et la profondeur du point, a été un des grands perfectionnements de la fabrication des gants glacés. La ganterie parisienne était représentée à l'Exposition par MM. Allemand, Brie aîné, Deschamps, Herr, Joulin, Lecocq-Préville, Morize aîné, Philippe et Tarin.

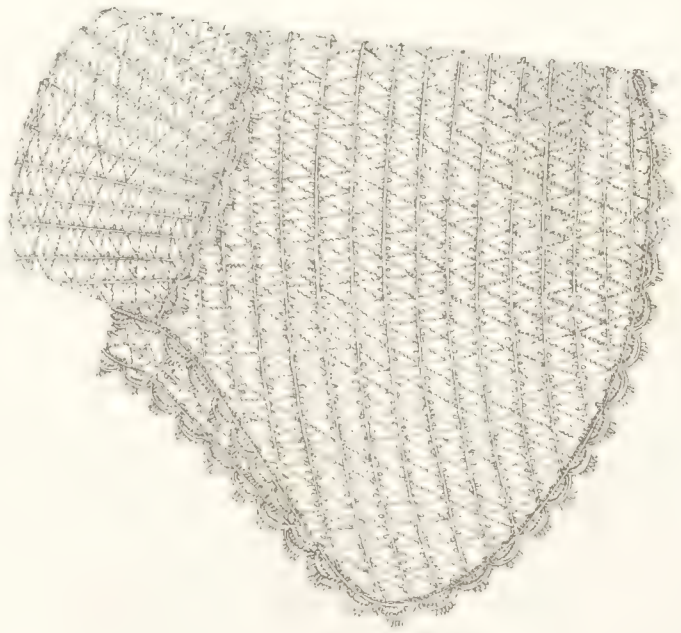
La fabrique de Grenoble, qui avait perdu un moment de son importance, a repris un grand essor et lutte avec Paris pour la beauté des produits. On estime surtout ses nuances claires. Six fabricants de cette ville, MM. Aimé, Brochier, Matton, Perrucat, Reynier et Jouvin, avaient envoyé à l'Exposition des produits très-distingués. On sait de quelle réputation méritée jouissent surtout les gants de M. Jouvin, qui a apporté une perfection remarquable dans l'ensemble des opérations, et qui est maintenant à la tête d'une immense fabrication.

CHAPELLERIE.

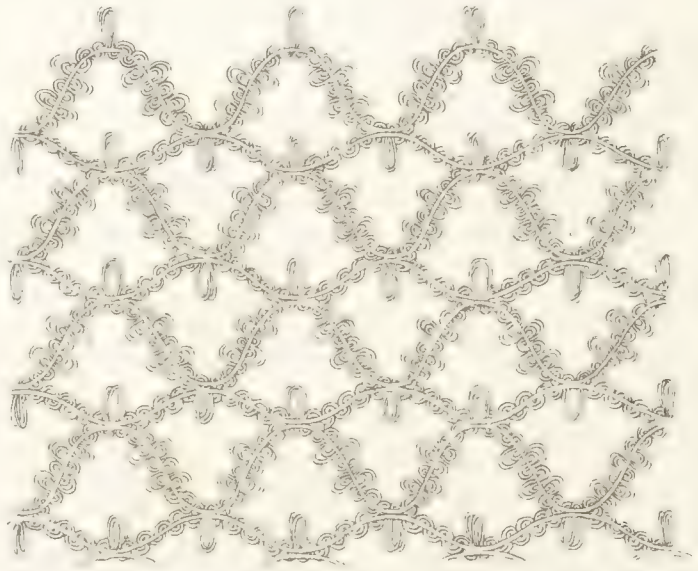
On estime que la fabrication des chapeaux de feutre et de soie en France s'élève annuellement à 20 ou 25 millions. Il n'y a pas plus de vingt-cinq ans que M. Longteau prit un brevet pour sa fabrication des chapeaux de soie. Leur bas prix leur fit donner la préférence, et les chapeaux de feutre n'ont pu conserver qu'une petite partie de la consommation dont ils étaient naguère en possession.

Paris et Lyon sont les principaux siéges de la fabrication des chapeaux. A Paris seulement on compte 25 fabriques, occupant environ 1,500 ouvriers; il en sort 14 ou 1,500 mille chapeaux, dont 700 mille sont livrés au détail de la capitale, 400 mille dans la province, et le reste pour l'exportation. Les chapeaux de Paris sont très-perfectionnés; leur élégance, leur légèreté et leur bon marché les font rechercher de plus en plus. On remarquait ceux qui étaient exposés par MM. Paisant, Alan-Migout et Ray, Fléchel, Duchêne aîné, Laville et Poumaroux, Hervé. M. Malard est le fils d'un des hommes qui ont le plus contribué à répandre l'usage des chapeaux de soie, par l'emploi d'un nouvel apprêt. M. Lejeune avait exposé des chapeaux de soie tout d'une pièce. M. Alié présente un appareil auquel il donne le nom de *conformateur*. Cet appareil sert à prendre la mesure de la tête et à tracer cette même mesure sur une plus petite échelle, c'est-à-dire, qu'avec le conformateur, l'on peut arriver à avoir la mesure de l'entrée de son chapeau pas plus grande qu'une carte à jouer. Le détenteur, si sa tête n'augmente ni ne diminue, n'a qu'à envoyer cette carte à son chapelier, pour se faire faire un chapeau d'une ouverture convenable. On connaît les chapeaux de M. Gibus. Personne n'ignore que c'est à lui que nous devons ce chapeau mécanique, qui s'ouvre et qui se ferme le plus facilement du monde. Au reste, beaucoup d'autres chapeliers font maintenant des chapeaux mécaniques et les livrent à bas prix.

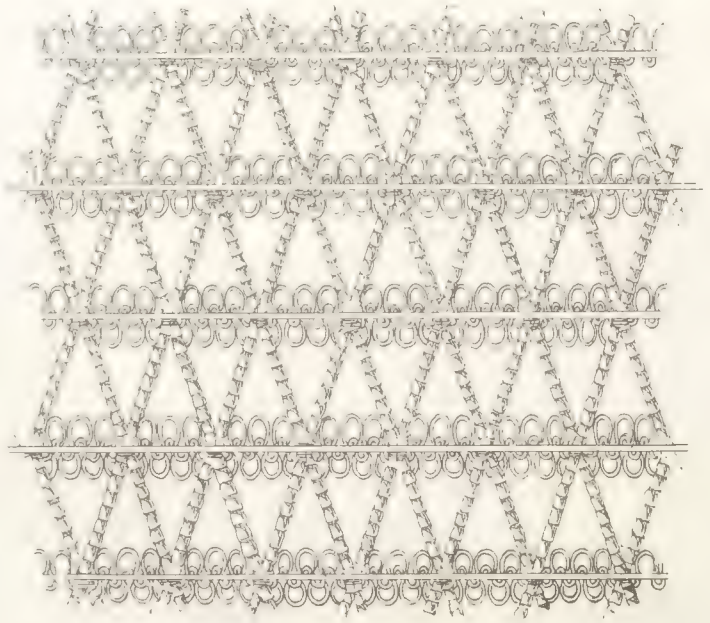




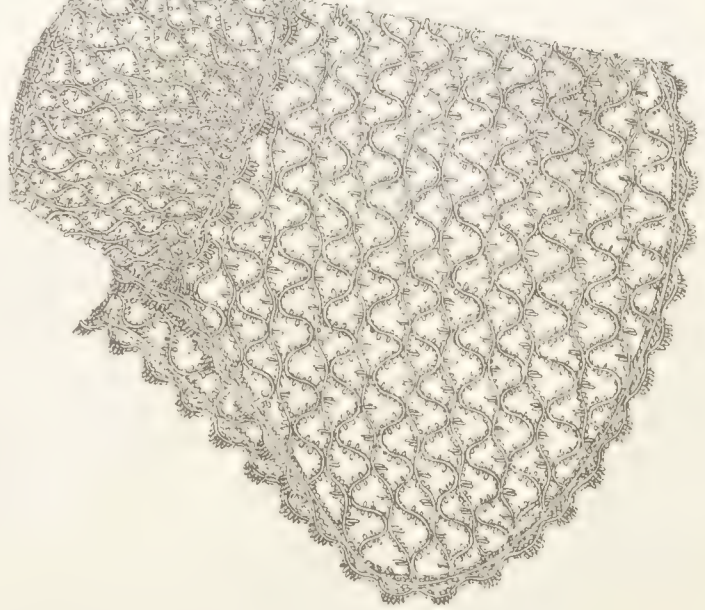
CHAPEAU PAILLE ET GUIPURE



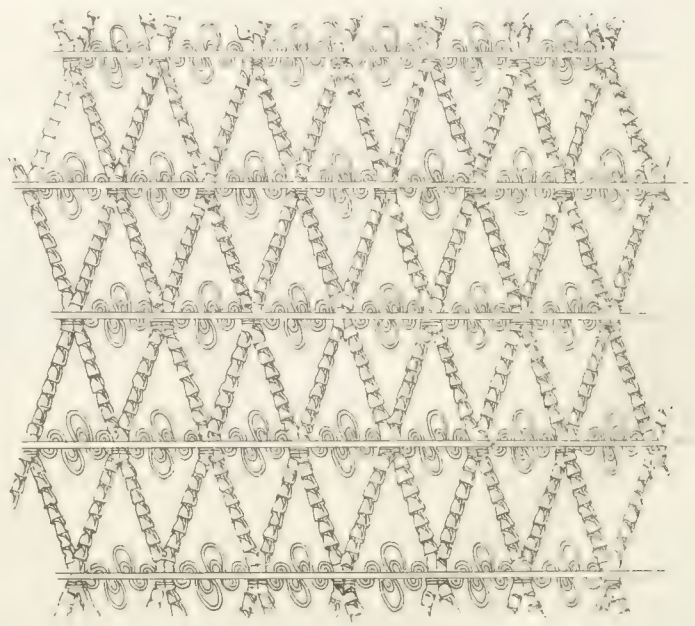
GUIPURE DE SOIE



PAILLE ET GUIPURE DE SOIE



CHAPEAU GUIPURE



PAILLE ET GUIPURE DE SOIE

Chevalier, éditeur

FLESCHELLE

95. RUE RICHELIEU.

Trois fabricants de Lyon avaient envoyé des chapeaux de castor, MM. Blache et Rodet, Labourez et Julien. M. Feuillet, de Nîmes, a envoyé deux chapeaux, l'un en étoffe peluche à 8 fr., et l'autre en étoffe rase de laine, à 7 fr. Il y avait aussi des chapeaux de soie de M. Astic, d'Avignon, des chapeaux militaires de M. Monnier, de Nemours, des chapeaux vernis de M. Brettnacker, du Boulay (Moselle), et de M. Gandriau aîné, de Fontenay-le-Comte (Vendée). Nous signalerons encore les échantillons de vannerie indienne et les chapeaux de latanier exposés par MM. Bouchet et Marchand, de Montondu (Charente - Inférieure), et par MM. Jouhaud fils et Cie, de Limoges.

Parlons maintenant des chapeaux de paille.

C'est particulièrement en Italie et dans le duché de Toscane que l'on recueille les pailles les plus propres à la fabrication de ces chapeaux. Il y a deux espèces de paille, la paille de blé et la paille de seigle; cette dernière est beaucoup plus fine, mais bien moins bonne en qualité que la première : tous les chapeaux faits avec cette paille sont très-mauvais, et ne peuvent, sans craindre de tomber en poussière, supporter le blanchissage. Aussi, quoique plus fins que les chapeaux de paille de blé, sont-ils beaucoup moins chers. Il y a aussi deux espèces de tresses, l'une qui sert à faire le chapeau remmaillé, et l'autre est pour faire le chapeau de paille cousue; la différence n'existe que dans le tressage.

Le village de Brazzi, à cinq lieues de Florence, est le pays qui fournit les plus fins, et les plus beaux chapeaux de la Toscane. Les chapeaux grossiers se font dans les montagnes. A Pise, et dans ses environs, on fabrique généralement tous les objets de fantaisie en paille, tels que porte-cigares, tapis, paniers, corbeilles, calottes grecques, etc., etc. A Carpi, dans le duché de Modène, on fabrique les jolis chapeaux de bois blanc dit paille de riz; le travail en est curieux par l'engrenage de ses tresses, qui ne sont tenues par aucun fil. C'est à Paris que ces chapeaux sont blanchis et apprêtés. Il y a aussi des fabriques de chapeaux de paille dans le royaume de Lombardie vénitienne, aux environs de Bassano; mais la qualité et le travail ne sont plus à comparer aux chapeaux de la Toscane. A Monaco, l'on fabrique la tresse qui porte son nom; c'est une paille fendue, tressée en onze bouts, les chapeaux sont cousus, ils sont généralement estimés pour leur légèreté. Dans les environs de Nice l'on fabrique le capelli, chapeau rond sans calotte formant une espèce de cloche, la paille très-blanche est tissée en rond, et attachée avec du gros fil. A Volhen, canton d'Argovie, il se fabrique des tissus en paille et crin, soie végétale, cordonnet de paille au métier Jacquart. Depuis quelques années, ces agréments de paille ont obtenu un grand succès; il se fabrique aussi dans tout le canton une immense quantité de tresses. Enfin le canton de Fribourg, la Belgique, la Saxe, la Prusse et l'Angleterre occupent des millions d'ouvriers à faire la tresse; c'est une branche d'industrie qui de jour en jour prend un développement considérable. En Angleterre, été comme hiver, riches ou pauvres, presque tout le monde porte chapeau; il y a des maisons de commerce, dans la cité de Londres, qui en font un commerce considérable. C'est dans le comté de Rutland que l'on fabrique les plus belles pailles anglaises.

La France est restée jusqu'à ce jour tributaire de l'étranger malgré les efforts de quelques industriels qui n'ont pas réussi parce qu'ils ont cherché à imiter l'étranger, soit en cultivant des blés récoltés dans ces mêmes pays, et que le climat et la température a dénaturés, soit en suivant le même système de tressage; c'était en un mot la copie de l'étranger avec des qualités bien inférieures : nous avons pour exemple la fabrique d'Alençon qui, il y a plusieurs années, a cherché à imiter les chapeaux de la Toscane, et qui, après avoir éprouvé bien des pertes, a été obligée d'y renoncer.

Depuis bien des années il existe à Monestier-de-Clermont et à Voiron, dans les environs de Grenoble, des fabriques de chapeaux de paille qui imitent les chapeaux de paille que l'on fait dans les montagnes de la Toscane; mais ces chapeaux ne peuvent servir que pour jardins.

A Sept-Fonds, département de Tarn-et-Garonne, l'on fait aussi des chapeaux de paille cousus en grosses tresses de paille brute; ces chapeaux, d'une forme originale, sont portés par les femmes du peuple de Toulouse et par toutes les paysannes des environs. A Aubusson et à Nevers, il y a aussi des fabriques dans le même genre pour la consommation du pays.

A Saar-Union, département du Bas-Rhin, et à Baar, l'on fait des chapeaux lorrains, forme droite, dit cornet, et remaillés en grosse paille brute.

Il y a encore bien d'autres fabriques dans différents villages de France, mais qui ne sont d'aucune importance.

La fabrique de Domfront, département de l'Orne, est la seule qui puisse rivaliser avec les fabriques étrangères (à part la Toscane); et cependant il est un fait positif, c'est que la paille française, cultivée et travaillée suivant certains procédés appropriés à sa nature, pourrait soutenir la concurrence de l'étranger.

C'est en 1770 que Marie-Antoinette, jeune épouse du dauphin de France, importa à Paris la mode du chapeau de paille. A cette époque on le portait rond, à larges bords; il n'y avait pas encore à Paris de fabrique ni de marchands. Quelques Italiens venaient, à l'époque du printemps, avec plusieurs caisses de chapeaux; une fois vendus, ces marchands ambulants retournaient dans leur pays. Plus tard la mode changea, et en 1796 l'on commença, à Paris, à changer les formes des chapeaux venant d'Italie. Aujourd'hui, le nombre des fabricants de paille, à Paris seulement, est de près de cinquante; il y a seulement quinze ans que l'on n'en comptait qu'une douzaine.

Les fabricants de chapeaux de paille de Paris, qui avaient envoyé des produits à l'Exposition, étaient MM. Poinsot, Fleschelle, Bénini, Legras, Bourret, Abt, Frappa et Boizard, tous bien connus du commerce de Paris. M. Fleschelle est un des hommes qui ont fait le plus d'efforts pour suivre la fabrication étrangère dans tous ses progrès. Ainsi, Walhen, en Suisse, fournit à la France et à l'étranger des tissus variés pour la confection des chapeaux de fantaisie; depuis plusieurs années ses tissus sont en vogue, et l'année dernière ils ont obtenu un brillant succès; l'étranger, toujours enthousiasmé des modes de Paris, est venu emprunter les modèles de M. Fleschelle pour les faire copier en Suisse. M. Fleschelle a compris alors que pour vendre les modèles et la matière première, il fallait inventer un article de Paris qui pût faire concurrence à l'article de la Suisse; et, en effet, après bien des recherches, il est parvenu à faire le chapeau guipure de soie et guipure et paille qui a figuré à l'Exposition. Aujourd'hui, le chapeau guipure est expédié dans toute les capitales du monde, et a pris une place distinguée dans l'article modes de Paris.

OBJETS DE PAPETERIE.

La papeterie étalait tout son luxe de bureau. On connaît

toutes les inventions fashionables de M. Alphonse Giroux; ses albums, ses buvards, ses pupitres; les papiers à lettre élégants de M. Marion; les papiers de fantaisie de Mme Wellaeys; les papiers de tout genre de M. Dorville, successeur de M. Weynen. Les crayons de MM. Gilbert et Cie, des Ardennes, jouissent d'une bonne réputation; nous en avons vu aussi de M. Desprez-Guyot, de M. Berthier, de Poissy. Le dessin au pastel reprend faveur; MM. Lefranc frères se sont mis à fabriquer des pastels gras et fermes, disposés en gammes nombreuses, qui conduisent le ton le plus intense à d'inappréciables dégradations.

Les encriers donnent lieu aux combinaisons les plus diverses; vous trouvez les encriers syphoïdes de M. Chaulin; les encriers-pompes de M. Boquet; les encriers de M. Saglier, pompeusement nommés encriers-filtres et à gravitation; les encriers de M. Robin. Voici des taille-plumes de M. Leblais, des porte-plumes sans soudure de M. Jolly, des plumes à pointes de rubis et d'iridium de M. Mallot. Les registres sont les objets les plus sérieux de la papeterie; M. Robert en a exposé qui sont reliés d'après un procédé de son invention, et qui s'ouvrent à plat avec la plus grande facilité; MM. Cabany, St.-Maurice, Roumestant, Néraudeau, Boucher-Lemaistre, Supot, Bord et Charretier, Dauvin, de Poitiers, en ont également envoyé qui nous ont paru bien confectionnés. Pour les portefeuilles, les trousses de voyage, les nécessaires, il faut citer M. Fenoux, puis MM. Dubos, Curlier, Berry. M. Tachet a imaginé un nouveau système de pupitre; M. Boucher-Lemaistre une machine à régler le papier. C'est encore au commerce de la papeterie qu'il faut rapporter celui des brosses, des pinceaux et des toiles pour peindre. Les pinceaux de Mme Saunier jouissent d'une vogue méritée parmi nos artistes; M. Drains fait d'excellents pinceaux pour la mignature, l'aquarelle, l'architecture; les produits de Mme Cochery, de MM. Dagneau, Petit aîné, Presbourg, Garde sont également estimés. Nous citerons les toiles à peindre de MM. Cherot, les toiles de M. Colson, préparées pour la peinture au pastel, les toiles diverses de M. Vallé.

ARTICLES DE TABLETTERIE ET DE BIMBELOTERIE.

Voici des ouvrages de tabletterie, de bimbeloterie, etc., qui n'ont pu trouver place dans les articles spéciaux de notre revue. Ce sont d'abord des feuilles d'ivoire ou d'écaille, des peignes, des boutons, etc. La fabrication et la vente de l'écaille, de l'ivoire et de l'ébène factices forment l'industrie spéciale de M. Pinson, qui en livre une grande quantité au commerce, soit en feuilles, soit en objets confectionnés. M. Cauvard a exposé des peignes en écaille et en buffle, qui sont recherchés dans le commerce. M. Massue se distingue surtout dans la fabrication des peignes d'ivoire et de buis. MM. Guilbert fils, Claudé, Kock, Mignon Fromentin avaient envoyé des peignes de différentes matières.

Nous n'avons rien à dire des brosses, des plumeaux, des balais qui étaient exposés par MM. Expert, Verd, Rennes, Guanteliat, Loddé, Racine, Paillette, etc. MM. Laurençot et Charrier fabriquent plus spécialement les brosses à dents, dont il se fait une grande consommation.

L'éventail ne laisse pas de former un article assez important du commerce des *articles Paris*. C'est à l'étranger que s'en trouve le principal débouché. Nous en exportons annuellement pour près de deux millions. L'Espagne, où l'éventail fait partie de la toilette des femmes, s'est mise à en fabriquer elle-même; mais elle nous demande encore les articles riches. L'Italie, le Portugal, les Amériques s'approvisionnent également chez nous. On compte à Paris dix ou douze maisons qui s'occupent de la fabrication des éventails, et qui s'adonnent chacune spécialement au genre de l'Italie, de l'Espagne de l'Amérique ou de Paris. Trois de ces fabricants figuraient à l'Exposition, M. Duvelleroy, qui s'est fait une réputation, Mme Dupré, et MM. Cabanes et Marine-Heit.

M. Overdin, de Saint-Hilaire du-Harcourt (Manche), exposait beaucoup de jolis objets en nacre; M. Cuyaubère, d'Igoa (Basses-Pyrénées), des objets plus modestes en buis; M. Commoy, de Saint-Claude (Jura), des tabatières en corne, que cette petite ville fabrique en grande quantité.

Dans un genre plus riche, nous citerons les tabatières, bonbonnières, porte-cartes, encriers, écrans à la main, billes de billard, en un mot objets de toute sorte en écaille et en ivoire, qui étaient exposés par MM. Quennessen, Torcy et Gérard, Vidron, Noël fils, Simon, Sellier, Truffaut, Alessandri, Poisson, Joliet, Gozola, Chiquet, Garnot, Doderet.

On sait que l'Allemagne fournit des jouets d'enfants au monde entier; elle exporte une quantité incroyable de boîtes de ménage, de fermes, de bergeries, d'animaux, etc.; elle en place même en France, et on évalue à plus de 50 mille douzaines le nombre de poupées qu'elle nous envoie annuellement. Paris, cependant, fabrique aussi beaucoup de jouets. C'est Paris qui donne l'impulsion pour les jouets nouveaux, les articles finis, les pièces mécaniques, les personnages nouveaux, les beaux cartonnages. L'Exposition nous montrait quelques échantillons de cette industrie. Par exemple, le théâtre mécanique de M. Sandrey, les poupées et jouets d'enfants pour théâtre, de M. François; les boîtes de ménage de M. Kopp; les poupées de MM. Belton et Jumeau; les globes, sphères et jeux, de M. Bastien; les jeux divers de M. Colin. M. Donninger avait exposé des objets de physique amusante; M. Guillard un escamoteur automate. Nous avons déjà parlé, à l'article de l'horlogerie, des charmants automates mécaniques de M. Robert-Houdin.

APPAREILS D'UTILITÉ DOMESTIQUE, D'HYGIÈNE, D'ORTHOPÉDIE, ETC.

Dans ce siècle où l'on a perfectionné tout ce qui tient aux jouissances sensuelles, le coucher ne pouvait être oublié; on a fait des sommiers élastiques, et l'on n'avait qu'à choisir entre ceux qui étaient exposés par MM. Laude frères, Blondin, Billoret et Thierry-Saffroy.

Si vous êtes fatigué de vous reposer et si vous voulez vous mettre en voyage, il vous faut des ustensiles commodes et solides pour emporter vos habits et vos effets de toute sorte; vous pourrez prendre alors les malles, sacs de nuit et étuis à chapeaux de MM. Étard, Fanon, du Macheteau; si vous craignez d'avoir froid, M. Morand vous fournira des bottes de voyage et des chancelières; si vous avez une dame avec vous, M. Gallotti vous donnera des supports mécaniques, pour que les bonnets et les chapeaux n'aient pas à souffrir.

Le parapluie est un meuble très-gênant; on a cherché à le construire de manière à pouvoir le transformer en canne quand on n'a pas besoin de l'étendre; de là les cannes-parapluies de MM. Farge, Blanc, Decou, Gibus jeune, M. Cazal a imaginé un nouveau ressort pour ouvrir ou fermer les parapluies. Mme Cayol a exposé une canne-pupitre. Il y avait aussi des cannes ou des parapluies de MM. Despierres, Taysse, Meriet, Mangin, Connerat, Lemaire, Daimé.

On a beaucoup écrit contre l'usage des corsets; mais la mode est plus puissante que l'hygiène, et le corset reste l'élé-

ment essentiel de la toilette des femmes. Cependant, on cherche à le perfectionner, en lui donnant de l'élasticité, en le disposant de manière à laisser le plus d'aisance possible dans les mouvements. Ainsi, on a vu figurer à l'Exposition des corsets qui présentaient quelques dispositions nouvelles, tels que ceux de Mmes Fousseret, Senn, Nivel, Poisson, Collet, Tranchand; de MM. Huret, Millot, Nolet, Gobert, de Lyon. Nous laissons aux dames à décider s'ils ont convenablement rempli le but qu'on doit se proposer dans la confection d'un corset, celui de bien embrasser la taille sans la comprimer et en lui laissant une certaine désinvolture.

Les appareils pour les déviations de la taille, des jambes et des pieds, bandages de toute sorte, n'étaient pas moins nombreux à l'Exposition que les corsets. M. Lafond est connu depuis nombreuses années pour la confection de ses bandages herniaires. M. Valérius applique des connaissances de mécanicien à l'invention d'appareils ingénieux contre les courbes vicieuses de la colonne vertébrale, et en général contre toutes les difformités. M. Wickham a importé d'Angleterre des bandages qui présentent des avantages réels dans bien des circonstances. Nous citerons encore parmi les bandagistes les plus distingués, MM. Bergeron, Verdier, Belmas, Pochard, Poulet, et Pernet.

MM. Gateau et Déon avaient exposé des conques acoustiques, MM. Grosmann et Wagner des bretelles et des instruments de chirurgie en caoutchouc, M. Lebrun, une ceinture de sauvetage, M. Pinette, un gymnase industriel et hygiénique, M. Lavergne, de Poitiers, un somatomètre pour mesurer la taille, M. Rigolet, un dessinateur pour prendre la mesure du pied.

Les biberons ont beaucoup occupé l'esprit de quelques inventeurs. On connaît les biberons de M. Darbo qui se sert de mamelons de liége, ceux de Mme Breton qui emploie la tétine de vache. L'exposition nous en montrait aussi de MM. Bertin, Duquesnoy, Pâque, d'Orléans.

M. Noël se fait remarquer par la fabrication de ses yeux d'émail qui portent les paupières et qui remplacent les paupières naturelles quand elles ont été détruites. MM. Boissonneau, Chappée, Létho, exposaient également des yeux d'émail.

L'art de faire des fausses dents est poussé à une grande perfection. M. Hattute est parvenu à donner aux dents artificielles, fabriquées avec de la pâte de porcelaine dure émaillée, les teintes les plus variées afin d'imiter parfaitement les dents naturelles. Nous avons vu aussi des dents minérales exposées par MM. Clerc et Didier.

Après les faux yeux, les fausses dents, voici les perruques. On voit que tout dans l'homme peut se remplacer. Savez-vous que les cheveux sont un objet de commerce qui ne laisse pas que d'être considérable, que nous en produisons plus que nous n'en consommons, et que nous en vendons à l'étranger, soit à l'état naturel, soit en perruques pour près de 2 millions par an. On prétend que Binette, le perruquier de Louis XIV, vendait des perruques jusqu'à 1,000 écus. Nos perruques sont dans des proportions et dans des prix plus modestes. On pouvait en trouver pour tous les goûts, pour toutes les formes de tête, pour toutes les couleurs de cheveux dans les exhibitions de MM. Croisat, Baudin, Champeaux, Normandin, Émery, Regnier et Pâris. M. Lemonnier avait exposé de ces ouvrages en cheveux destinés à perpétuer des souvenirs.

FIN DE LA PARTIE DES INDUSTRIES DIVERSES.

TABLE DES ARTICLES

CONTENUS

DANS LA PARTIE DES INDUSTRIES DIVERSES

ET DÉSIGNATION DES GRAVURES DE CETTE PARTIE

Pages

INDUSTRIES AGRICOLES.

Fabrication du sucre 1
Amidon et fécule. 7
Métamorphoses de la fécule. — *Dextrine* 9
Glucose. 10
Alcool et appareils distillatoires. 11
Pain. 12
Pâtes, vermicelles, légumes secs, décortiqués et leurs farines. . 16
Conservation des substances animales et végétales. — *Embaumements* 17
Conservation des substances alimentaires. 18
Conservation des bois 20

ARTS PHYSIQUES ET CHIMIQUES.

Appareils de chauffage 22
Cheminées ordinaires ou modifiées. — Appareils culinaires. . 23
Calorifères. 24
Calorifères à air chaud. — Poêles-calorifères. — Calorifères à eau chaude 25
Chauffoirs pour voitures. 26
Incubation. — *Couveuses artificielles* . . . . . *id.*
Glacière artificielle. *Appareil Dusserre*. 27
De l'éclairage . . . . . *id.*
Suif. — Bougie stéarique 28
Huile de palme et de coco. — Cire. — Blanc de baleine. . . . 29
Éclairage à l'huile . . . . . *id.*
Lampes d'Argant, lampes carcel, lampes Jack (avec vignettes), *lampes hydrostatiques, lampes oléostatiques* (avec vignettes), *lampe solaire* . . . . . 30 et 31
Gaz liquide 32
Éclairage au gaz. 33
Éclairage électrique. 34
Éclairage des phares (avec vignettes) 35
Produits chimiques proprement dits. 37
Acide sulfurique . . . . . *id.*

Pages

Sel marin. — Sulfate de soude. — Soude brute. — Sels de soude. — Bi-carbonate de soude . . . . . 39 et 40
Acide muriatique. — Chlorure de chaux. — Potasse. — Sulfate de potasse. 41
Ammoniaque, sels ammoniacaux. — Sel volatil d'Angleterre. — Alumine, sel d'alumine. — Alun 42
Nitres et acide nitrique 43
Savons. 44
Oxydes et sels de plomb 46
Chlorures métalliques — Proto-chlorure d'étain, de mercure. — Bi-chlorure de mercure 47
Quelques sulfates. 48
Produits résultant de l'exploitation des matières animales. — *Phosphores* 53
Noir d'os. — Prussiates et bleu de Prusse. 54
Engrais. 55
De quelques corps extraits du règne végétal 56
Produits pharmaceutiques ou de laboratoire. . . . . *id.*
Couleurs et peintures. 57

INDUSTRIES DIVERSES.

Cuirs et peaux. 58
Chaussures 60
Ganterie . . . . . *id.*
Chapellerie . . . . . *id.*
Objets de papeterie. 61
Articles de tabletterie et de bimbeloterie. 62
Appareils d'utilité domestique, d'hygiène, d'orthopédie, etc. . *id.*

GRAVURES.

Appareil pour la fabrication du sucre, de Derosne et Cail . . 4
Tamis mécaniques pour féculerie à deux cylindres rotatifs et à agitateurs, de A. Moret. 8
Phare catadioptrique de premier ordre, de François 36
Chapeaux de paille et guipure de Fleschelle. 61

SPECIAL N·B
STAO
FOLIO